

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA, MANAGUA**

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE LA SALUD “LUIS FELIPE MONCADA”**



**UNAN-MANAGUA**  
**CARRERA DE ANESTESIA**  
**Y REANIMACIÓN**



**TEMA:**

**Eficacia de la anestesia mixta en cirugías ortopédica de miembros inferiores en pacientes pediátricos del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera periodo de Julio - Noviembre del año 2016**

**AUTORES:**

**Br. Margarita María Rocha Gutiérrez.**

**Br. Byron Javier Rocha Arroliga.**

**TUTOR:**

**Dr. Damaris Granados.**

Médico especialista en Anestesiología.

**ASESOR:**

**Dr. Martin Rafael Casco.**

Médico Especialista en Cirugía General.

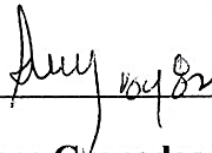
**Managua, Febrero de 2017**

## Opinión del Tutor

La anestesia regional en pediatría asociada a Anestesia general para el control de la vía aérea, ha tenido un resurgimiento a partir de los últimos años, sobre todo de 1980 debido a su seguridad, equipo, nuevas técnicas y nuevos anestésicos locales, asociado a las ventajas que esta trae, como la disminución de la respuesta al estrés, estabilidad hemodinámica, disminuye la dosis de anestésicos halogenados o intravenosos, acelera el despertar, permite una deambulación precoz, y acorta la estancia en las salas de recuperación y estancia hospitalaria.

Es una necesidad que tenemos sobre el manejo del dolor post-quirúrgico en estos pacientes y la mejor manera de lograrlo es minimizando sus riesgos con el uso de ultrasonido y logrando un paciente pediátrico con un posquirúrgico satisfactorio, libre de dolor. El manejo del dolor está sujeto a múltiples iniciativas dentro de las disciplinas médicas, éticas y leyes. Una falla irracional para tratar el dolor es visto mundialmente como una pobre medicina, una práctica poco ética y como una abrogación de un derecho fundamentalmente humano.

El presente estudio tiene como finalidad valorar la eficacia de la anestesia mixta en cirugías ortopédica de miembros inferiores en pacientes pediátricos el cual considero que cumple con los objetivos anteriormente mencionados. En Nicaragua, la anestesia mixta en pediatría es poco común y tiene pocos años empleándose en pacientes de ortopedia, con la cual se han obtenido buenos resultados y sus ventajas son mayores a sus desventajas.



**Dra. Damaris Granados Moreno**  
MEDICO ANESTESIOLOGO  
CGE INNSA 10482

**Dra. Damaris Selene Granados Moreno**

Médico Anestesiólogo

Máster en Tratamiento Intervencionista del Dolor Crónico.

## **Dedicatoria.**

### **A Dios.**

Por darme la oportunidad de vivir y por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio

### **A mis padres.**

Jorge y María José, Por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por haberme apoyado en todo momento, por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser una persona de bien en toda mi educación, tanto académica, como de la vida, por su incondicional apoyo mantenido a través del tiempo, pero más que nada, por su amor.

Todo este trabajo ha sido posible gracias a ellos.

Br. Margarita Rocha.

## **Agradecimientos.**

El presente trabajo va dirigido con una expresión de gratitud a Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi familia por darme su cariño y apoyo, por creer en mí y porque siempre están a mi lado y especialmente porque estuvieron presentes en toda la evolución de mi trabajo. Gracias por todo su apoyo. Los quiero.

### **A mis maestros.**

Dr. Damaris Granados por su gran apoyo y motivación para la culminación de nuestros estudios profesionales y para la elaboración de este trabajo; Dr. Martin Rafael Casco por su apoyo ofrecido en este trabajo y al Lic. Wilber Antonio Delgado Rocha por su tiempo compartido y por apoyarnos en su momento. Muchas gracias.

### **A mis amigos.**

Que nos apoyamos mutuamente en nuestra formación profesional y que hasta ahora, seguimos siendo amigos.

Br. Margarita Rocha.

## **Dedicatoria**

A las personas que estuvieron junto a mí durante todos los Buenos y malos momentos, quienes fueron una luz para guiarme sobre el camino siendo mi inspiración cada día dándome fuerzas para continuar y llegar hasta el fin.

Br. Byron Rocha

## **Agradecimientos**

A Dios por darme fuerzas para continuar y enfrentar todos los obstáculos de la vida, por permitirme dar otro paso más en el camino y llegar a concluir con mis estudios.

A mi familia por todos los buenos consejos y darme todo su apoyo incondicional en cada momento.

Br. Byron Rocha

## Índice.

I.	Introducción.....	1
II.	Objetivos De La Investigación.....	4
III.	Marco Teórico.....	5
<u>1.</u>	Concentración De Gases Efectiva.....	5
2.	Opioides.....	8
3.	Anestésicos Locales.....	12
4.	Cambios Hemodinámicos.....	16
5.	Escala Visual Análoga.....	18
7.	Complicaciones En Anestesia Mixta.....	22
IV.	Diseño Metodológico.....	27
V.	Método, Técnica E Instrumentos De Recolección De Datos.....	31
VI.	Resultados.....	34
VII.	Discusión.....	36
VII.	Conclusiones.....	39
IX.	Recomendaciones.....	41
X.	Bliografía.....	42
XI.	Anexos.....	44

## **Resumen**

La anestesia mixta es una técnica que combina dos procedimientos anestésicos de protocolo, anestesia general orotraqueal balanceada y anestesia regional epidural, en la actualidad el personal de anestesia aplica esta técnica debido a sus avances en el uso pediátrico y a sus beneficios obtenidos en procedimientos quirúrgicos de miembros inferiores siendo de elección para el manejo anestésico y demostrando ser una técnica adecuada para el tratamiento del dolor posquirúrgico.

Se realizó este estudio con el objetivo de analizar Eficacia de la anestesia mixta en cirugías ortopédica de miembros inferiores en pacientes pediátricos del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera periodo de Julio - Noviembre del año 2016.

Se estudiaron a 30 pacientes sometidos a procedimientos de anestesia mixta con múltiples criterios de inclusión los cuales fueron elegidos en los quirófanos del hospital Manuel de Jesús Rivera "La Mascota" en el cual se demostró que las edades más frecuentes de los pacientes en el estudio fueron de 3 a 7 años, el sexo más frecuente en el estudio fue el sexo masculino. Se tomaron en cuenta la escalas como FLACC y la Escala Visual Análoga del dolor con las cuales se identificaron a 8 pacientes en total los cuales manifestaron dolor leve a las 24 horas posquirúrgico, demostrando eficacia en el trans-quirúrgico y logrando un manejo correcto del dolor post-quirúrgico en pacientes sometidos a anestesia mixta.

## **I. Introducción.**

En la práctica clínica de la anestesia, debemos concebir el acto anestésico no solo como la acumulación de circunstancias y peculiaridades que aparecen en el acto quirúrgico, sino también como todo aquello que implica desde los estudios previos del paciente hasta el periodo postquirúrgico.

Siendo esto el índice para llegar a lograr una forma adecuada y efectiva para mejorar la calidad de estancia intrahospitalaria del paciente. Entre las circunstancias que rodean el acto anestésico pediátrico, es deseable encontrar un paciente tranquilo y de ser posible somnoliento, así la separación será menos traumática para el infante y el familiar, facilitando la inducción en lo que respecta a la inhalación de gases que puede preceder la punción venosa. La anestesia mixta constituye una técnica factible y eficaz, que adecuadamente prescrita dota de una alta calidad analgésica a la intervención y al período postoperatorio del paciente pediátrico, mostrando escasos riesgos en la práctica cuando la técnica es adecuada, la experiencia del anesestesiólogo disminuirá las posibles complicaciones, protegiendo al infante del estrés quirúrgico, y garantizando un despertar rápido y completo, con una gran comodidad por la ausencia de dolor posoperatorio.

Un estudio realizado en el año 2000 por Dr. Paladino y el Dr. Ingelmo llevaron a cabo una investigación en Hospital da Criança de Brasília José Alencar sobre “Anestesia combinada con bloqueos epidurales en pediatría: ventajas, desventajas y complicaciones” En la que pretendían determinar la factibilidad del uso de la anestesia combinada, la cual concluyo demostrando que

el 94.1% de los pacientes tuvieron un resultado efectivo y solo el 6.86% de la muestra total presentaron complicaciones.

También el Dr. López anestesiólogo y el Dr. Castellón cirujano pediátrico desarrollaron una investigación a mediados del año 2004 en el Hospital Materno-Infantil Virgen de las Nieves. Sobre “Anestesia multimodal infantil: Analgesia epidural” cuya investigación hace referencia a la aplicación de fármacos anestésicos y analgésicos por punción epidural lumbar concluyendo con resultados positivos en la investigación y demostrando la factibilidad del uso de este procedimiento anestésico.

En la actualidad al realizar un procedimiento anestésico, se trata de combinar una técnica locoregional con una anestesia general, o al realizar una técnica locoregional combinarla con una sedación, lo cual disminuye el disconfort del paciente en el postquirúrgico inmediato, mediano y tardío, y el paciente pediátrico no es una excepción a esto, existiendo un auge en la anestesia locoregional en este tipo de paciente, lo cual va a permitir una disminución de la Concentración Alveolar Mínima de halogenados, opiáceos durante la anestesia, un despertar más rápido, manejo del dolor posquirúrgico de una manera adecuada y efectiva lo cual disminuirá las complicaciones secundarias a un dolor tratado de manera inadecuada, náuseas y vómitos perioperatorios, nos aumenta el confort del paciente pediátrico, y nos disminuye la estancia intrahospitalaria de estos pacientes.

Siendo la cirugías ortopédicas las que cursan con un EVA mayor o igual a 7, en la presente investigación se tomó la decisión de realizar este estudio ya que actualmente no hay



estudios nivel nacional sobre el manejo de estos pacientes, tratando de protocolizar su manejo para obtener los beneficios de la anestesia locoregional en pediatría sola o combinada con anestesia general lo cual nos lleva valorar ¿cuál es la eficacia de la anestesia mixta en cirugías ortopédica pediátrica de miembros inferiores en el Hospital Manuel de Jesús Rivera en el periodo Julio-Noviembre del año 2016?

## **II. Objetivos de la investigación.**

Objetivo general.

- Evaluar la eficacia de la anestesia mixta en cirugías ortopédica de miembros inferiores en pacientes pediátricos del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera.

Objetivos específicos.

- Caracterizar a los pacientes según grupo etario y género.
- Determinar la concentración de halogenado efectiva en la anestesia mixta.
- Especificar la dosis de Fentanilo utilizada en Anestesia mixta (Dosis/mcg/min).
- Precisar la respuesta Hemodinámica del paciente al iniciar, durante la cirugía y postquirúrgico.
- Evaluar analgesia del paciente según la escala Flacc para niños menores de 5 años y escala visual análoga para niños mayores de 6 años en el postquirúrgico inmediato (recuperación).
- Identificar complicaciones de anestesia mixta y las reacciones medicamentosas en esta técnica y este tipo de cirugías utilizadas para pacientes pediátricos sometidos a cirugías ortopédicas.

### **III. Marco Teórico.**

#### **1. Concentración de gases efectiva.**

##### **1.1. Anestésicos Halogenados.**

Los anestésicos halogenados son administrados con el objetivo de conseguir una concentración en el sistema nervioso central que permita un adecuado control del dolor en las intervenciones quirúrgicas. Para ello, se hace llegar a los pulmones a través del sistema de ventilación una determinada presión parcial inspiratoria ( $P_i$ ). Desde aquí el anestésico es captado por la sangre y transportado hacia los órganos y tejidos. Tras un cierto periodo de saturación se alcanza la presión parcial cerebral ( $P_{cerb}$ ) adecuada para la anestesia. A lo largo de la anestesia se establece un gradiente de presiones parciales del anestésico, de manera que todos los tejidos tienden a igualar su presión parcial con la presión parcial alveolar (PA). Controlando la presión parcial alveolar controlamos de manera indirecta la presión parcial cerebral. La presión parcial Alveolar de un anestésico inhalatorio es reflejo de su presión parcial cerebral y es la razón por la que con la presión parcial alveolar definimos la rapidez de inducción y recuperación de la anestesia, y es medida de su potencia. (B, 2012).

##### **1.2. Factores Que Determinan La Presión Parcial Alveolar.**

La presión parcial alveolar, y por lo tanto la presión parcial cerebral de un anestésico inhalatorio, viene determinada, por una parte, por la entrada de dicho anestésico en el alveolo a través de la ventilación alveolar con una determinada presión parcial inspiratoria ( $P_i$ ). Por otra parte, la captación sanguínea y tisular se opone al mantenimiento de la presión parcial alveolar (PA). De esta manera, los factores que determinan la PA son:

- La presión parcial inspiratoria ( $P_i$ ).
- La ventilación alveolar.
- La captación sanguínea y tisular.

Presión parcial inspiratoria y ventilación alveolar son factores que favorecen que aumente la concentración del anestésico para igualarse a la PA, mientras que la captación se opone a este aumento. (B, 2012)

### **1.3. Farmacodinamia De Los Anestésicos Halogenados.**

#### **1.3.1. Mecanismo De Acción.**

Se desconoce el mecanismo exacto por el que estos compuestos producen el efecto Anestésico. Probablemente a través de interacción directa con proteínas celulares provocando cambios en su configuración y alterando la transmisión neuronal. De cualquier manera, en su mecanismo no está implicado ningún receptor específico, por lo que no existe ningún antagonista para estos fármacos. (preckel & Bolten, 2005).

#### **1.3.2. Concentración Alveolar Mínima.**

CAM es la concentración alveolar mínima, a presión atmosférica, que suprime la respuesta motora en el 50% de los individuos. En una anestesia inhalatoria pura se necesita alcanzar 1,2 – 1,3 concentraciones alveolares mínimas (CAM) para evitar el movimiento en el 95% de los pacientes. (preckel & Bolten, 2005)

### **1.3.3. Efectos En El Sistema Nervioso**

Los anestésicos halogenados producen hipnosis, analgesia y anestesia. En ello están involucrados tanto estructuras supra como espinales, pero no tienen acción en el nervio periférico.

Los anestésicos inhalatorios producen descenso en el consumo de oxígeno y flujo cerebrales pero no de forma paralela, produciéndose un desacoplamiento entre metabolismo cerebral y flujo sanguíneo. Igualmente, interfieren en la autorregulación, y aumentan la presión intracraneal. (Y, 2011).

### **1.3.4. Efectos En El Sistema Respiratorio.**

Los anestésicos halogenados, en ventilación espontánea, disminuyen el volumen/minuto y aumentan la frecuencia respiratoria. Todos ellos son broncodilatadores. El sevoflurano, al contrario que el desflurano, no es irritante para la vía aérea por lo que es el anestésico ideal para la inducción anestésica inhalatoria. (Y, 2011)

## **1.4. Fase De Despertar O Recuperación De La Anestesia.**

La recuperación de la anestesia se consigue cuando el anestésico se elimina del cerebro (y tejidos de alta vascularización). El proceso de recuperación se diferencia del de la inducción en tres puntos:

### **1.4.1. Concentraciones Tisulares.**

En el inicio de la anestesia las concentraciones tisulares del anestésico son 0, pero en la fase de despertar las concentraciones tisulares sirven como reservorio, produciéndose una

redistribución entre los distintos compartimentos. De esta manera, cuando la presión parcial inspiratoria ( $P_i$ ) del anestésico es 0, la desciende rápidamente y el anestésico es extraído del cerebro y de los demás tejidos con alta vascularización, por lo que paciente se despierta. No obstante, el anestésico continúa aun recirculando en el tejido muscular y graso.

El impacto de las concentraciones tisulares depende de la duración de la anestesia (a más tiempo de anestesia, mayor cantidad de anestésico depositado en los compartimentos muscular y graso), y de la solubilidad del anestésico sangre y en los distintos compartimentos tisulares - sangre/gas y tejido/sangre, respectivamente- (a menor solubilidad, más rápidamente se producirá la eliminación del anestésico). (Y, 2011)

#### **1.4.2. Metabolismo.**

Los anestésicos halogenados se metabolizan, en distinta proporción, por oxidación enzimática hepática con el citocromo P450, dando lugar a compuestos hidrosolubles que se eliminan por el riñón entre ellos el flúor inorgánico.

El Sevoflurano se metaboliza en un 3%, este se elimina vía pulmonar sin modificarse siguiendo el gradiente de presión, por lo que su papel en la recuperación anestésica es despreciable. (Preckel & Schlack, 2005)

## **2. Opioides**

Los opioides son sustancias caracterizadas por su afinidad a los receptores opioides los cuales están presentes el control del dolor por una acción central como en la periférica al atenuar la transducción y transmisión de la señal dolorosa.

Los receptores opioides se encuentran a nivel del sistema nervioso (en el encéfalo, a lo largo de la medula espinal y en la periferia), estos se descubrieron en 1973 y se denominaron de forma genética como receptores opioides los cuales han sido identificados como Mu, Delta y Kappa.

Debido al poco tiempo de su descubrimiento el uso de los opioides ha tenido un auge en el uso de forma adecuada por vía epidural para el tratamiento del dolor postquirúrgico y el dolor crónico.

### **2.1. Farmacocinética de los opioides epidurales.**

Una vez que el opioide es administrado en el espacio epidural, puede ocurrir que:

1. Se almacena en la grasa epidural.
2. Se absorba por los plexos venosos peridurales y pase a la circulación sistémica.
3. Penetre por las arterias radicales posteriores, siguiendo un gradiente de concentración, para ser liberado en el asta posterior de la medula espinal.
4. Atraviese la dura madre y la aracnoides por difusión hacia el líquido cefalorraquídeo.

La rapidez de penetración de los opioides epidurales a través de la duramadre depende de sus propiedades físico-químicas: la liposolubilidad, el peso molecular y la constante de disociación ( $pka$ ), que determinan su biodisponibilidad en el asta posterior de la Medula, para alcanzar una concentración suficiente que asegure la analgesia espinal.

El rápido comienzo de acción del fentanilo y la duración limitada de la analgesia, se debe a su captación por las arterias radicales espinales, su liberación en el asta posterior de la medula espinal, para alcanzar una concentración suficiente que asegure la analgesia espinal.

El rápido comienzo de acción del fentanilo y la duración limitada de la analgesia, se debe a su captación por las arterias radicales espinales, su liberación en el asta posterior de la medula espinal y su pKa relativamente grande; de esta manera, se acumulan altas concentraciones de moléculas no ionizadas que difunden fácilmente. La morfina tiene un pKa menor, lo que redundaría en una concentración más baja de moléculas no ionizadas que conduce a su lento comienzo de acción y prolongado efecto analgésico.

Los opioides más liposolubles, como el fentanilo, tienen una captación más rápida e intensa por la grasa epidural, que disminuye su difusión hacia el líquido cefalorraquídeo; pasa a las venas epidurales y a la circulación sistémica esto explica su elevado volumen de distribución y su redistribución en el cerebro.

Los opioides poco liposolubles como la morfina, tienen escasa captación por la grasa y los vasos epidurales. Se concentran en el líquido cefalorraquídeo durante más tiempo en función de la solubilidad acuosa relativa, pudiendo penetrar en la medula espinal para actuar sobre los receptores opioides. La acción sostenida sobre los receptores específicos localizados en la sustancia gris hace que la analgesia tenga una mayor duración. Su menor aclaramiento y mayor permanencia en el LCR, favorece una mayor migración rostral. La biodisponibilidad de los receptores opioides medulares de la morfina es mayor que la del fentanilo.

## **2.2. Utilidad clínica de los opioides por vía epidural.**

Los opioides por vía epidural proporcionan ciertas ventajas sobre los anestésicos locales, que afectan la función motora e interfieren con el sistema nervioso simpático, así mismo esta vía permite reducir la dosis necesaria de opiáceos para obtener una buena analgesia disminuyendo



los efectos secundarios más frecuente de los opioides sintéticos (somnolencia y estreñimiento). Además reduce la incidencia de tolerancia y dependencia.

La utilización de opioides por vía epidural en pediatría debe acompañarse de una adecuada dosificación del fármaco, valoración del efecto, utilización de dosis progresiva y una correcta monitorización del nivel de conciencia y sedación del niño.

Los opioides por vía epidural en pediatría proporcionan un buen nivel de analgesia sin bloqueo motor ni simpático y con mínimo efecto secundarios.

### **2.3. Morfina.**

La morfina es un opiáceo hidrófilo que tiene mínima captación por los tejidos extra espinales, consecuentemente la biodisponibilidad del fármaco es mayor. Se une en un 35% a las proteínas plasmáticas, se elimina en su mayor parte por la orina y bilis. La morfina por vía epidural tiene una absorción bifásica, una vascular sistémica, a través de los vasos epidurales y otra por difusión a través del LCR, hasta alcanzar la vellosidades coroideas. Es el opiáceo que permanece más tiempo en el LCR, dando lugar a una analgesia de inicio lento y duración prolongada. Se utiliza a nivel epidural lumbar a una dosis de 30-100 Mcg/kg, a nivel caudal a 30-50 Mcg/kg, con menor latencia que en el adulto y mayor rango de duración. En niños la morfina por vía caudal (0.02mg/kg), asociada con anestésicos locales, proporciona un buen control de dolor pos operatorio. La morfina continúa siendo el fármaco de elección por vía epidural morfina a (25-33 mcg/kg) se demostró que a estas dosis no presenta riesgos de depresión respiratoria. A dosis mayores es recomendado referir al paciente a una unidad de cuidados intensivos. (Blanco, Reinoso, & Cruz, 2005)

## **2.4. Fentanilo**

Es un derivado de la 4-anilopiperidina. Tiene un elevado índice terapéutico con una alta tasa de fijación a proteínas plasmáticas (60%). La fijación cerebral del fentanilo es muy importante, sobre todo por su elevada liposolubilidad que facilita su paso a través de la barrera hematoencefálica. Su liposolubilidad hace que difunda más en la grasa epidural que en el LCR, reduciéndose su biodisponibilidad para unirse a los receptores medulares. Tiene una mayor fijación a proteínas cerebrales que la morfina, pero una eliminación del tejido cerebral más rápida. Se metaboliza a nivel hepático por hidrólisis. El despropionyl fentanilo y la 4-anilopiperidina representan el 80% de la eliminación urinaria. El 6% se elimina sin metabolizar.

El fentanilo se ha utilizado como coadyuvante de la anestesia en la analgesia epidural en niños, se ha recomendado la combinación de 1-3 ug/ml de fentanil con bupicavaina 0,1-0,125 %, para la analgesia epidural en pediatría. Se estima que 5 ug/kg/día de fentanil epidural es tan efectivo como una dosis única de morfina epidural. Se emplea por vía epidural lumbar a una dosis de 0,5ug/kg. La dosis en infusión continua, asociada con un analgésico local es de 1-2 ug/kg/h; siendo los más utilizados la bupivacaina 0,125% y la ropivacaina 0,2%. La utilización de catéteres epidurales permite el régimen de infusión continua, que se puede asociar o no a la analgesia controlada por el régimen en infusión continua. (Blanco, Reinoso, & Cruz, 2005)

## **3. Anestésicos Locales.**

Los anestésicos locales son drogas que producen un bloqueo reversible de la conducción de los nerviosos, que pueden ocasionar un bloqueo sensitivo, motor y simpático en una zona determinada del organismo.

En la actualidad, su actualización se ha extendido ampliamente en pediatría, por ser agentes esenciales en la realización de anestesia regional y bloqueos nerviosos, que de forma conjunta con la anestesia general, proporcionan parte de los requerimientos anestésicos intraoperatorios, así como un excelente medio de producir analgesia intraoperatoria y posoperatoria. Su utilización ha sido indiscutible aceptada en el tratamiento del dolor infantil agudo y crónico.

### **3.1. Lidocaína**

La lidocaína es un anestésico local que bloquea tanto la iniciación, como la conducción de los impulsos nerviosos mediante la disminución de la permeabilidad de la membrana neuronal a los iones sodio y de esta manera la estabilizan reversiblemente. Dicha acción inhibe la fase de despolarización de la membrana neuronal, dando lugar a que el potencial de acción se propague de manera insuficiente y al consiguiente bloqueo de la conducción. La dosis de lidocaína en niños es de 5mg con epinefrina, esta tiene una latencia de 10 a 15 minutos y la duración máxima de su efecto promedia de 1 a 2 horas.

### **3.2. Bupivacaína**

La bupivacaína es un anestésico local de larga duración de tipo aminoamidas, utilizado para anestesia local, regional o espinal. La dosis de la Bupivacaina en niños sin epinefrina es de 2,5mg/kg y con epinefrina 3.5mg/kg la cual presenta una latencia de aproximada de 3 a 5 minutos y con una duración de 3 a 6 horas.

Como todos los anestésicos locales, la bupivacaína produce un bloqueo de la conducción nerviosa al reducir la permeabilidad de la membrana al sodio. Esta reducción de la permeabilidad disminuye la velocidad de despolarización de la membrana y aumenta el umbral de la

excitabilidad eléctrica. El bloqueo producido por la bupivacaína afecta todas las fibras nerviosas, pero el efecto es mayor en las fibras autónomas que en las sensoriales y las motoras. Para que se produzca el bloqueo es necesario el contacto directo del fármaco con la fibra nerviosa, lo que se consigue mediante la inyección subcutánea, intradérmica o submucosa en las proximidades del nervio o ganglio a bloquear. Los efectos de la bupivacaína sobre la función motora dependen de la concentración utilizada: en el caso de la bupivacaína al 0.25% el bloqueo motor es incompleto, mientras que las concentraciones del 0.5% y 0.75% suelen producir un bloqueo completo.

La absorción de la bupivacaína desde el lugar de la inyección depende de la concentración, vía de administración, vascularidad del tejido y grado de vasodilatación de los tejidos en las proximidades del lugar de la inyección. Algunas formulaciones de bupivacaína contienen un vasoconstrictor para contrarrestar los efectos vasodilatadores del fármaco, prolongando la duración del efecto al reducir el paso a la circulación sistémica. Después de una inyección caudal, epidural o por infiltración en un nervio periférico, los niveles máximos de bupivacaína se consiguen en 1 a 10 minutos. La bupivacaína es metabolizada en el hígado y eliminada en la orina. Sólo el 5% de la dosis administrada se excreta como bupivacaína nativa. La semi-vida de eliminación es de 3.5 a 2 horas en los adultos y de 5 horas en los neonatos.

### **3.3. Consideraciones anatómicas, fisiológicas y psicológicas.**

Los nervios están compuestos por fibras nerviosas de menor diámetro y el neurolema es más fácilmente accesible al anestésico local. Las cubiertas perineuro- vasculares, están poco adheridas a estructuras subyacentes, permitiendo que los anestésicos locales difundan más fácilmente en el tronco nervioso.

El contenido de líquido cefalorraquídeo en el recién nacido (4ml/kg) es mayor que en el adulto (2ml/kg) este hecho condiciona la necesidad de emplear volúmenes más altos por kg de peso en niños menores de 1 año, que en resto de pacientes pediátricos.

La maduración simpática esta retardada y el bloqueo simpático inducido por los anestésicos locales administrados por vía peri medular, apenas produce alteraciones hemodinámicas antes de los ocho años.

La inmadurez psicológica y emocional del niño, interfiere directamente con los bloqueos regionales. Esto origina que el bloqueo pueda resultar insatisfactorio, ya que la sensación de insensibilidad puede ser muy ansiogena y se puede requerir la administración de sedantes a este efecto.

#### **3.4. Vida media de eliminación.**

La vida media de eliminación de los anestésicos locales, depende del volumen de distribución (Vd) y del aclaramiento (CL). Cuanto menor es la edad del niño, más prolongada es la vida media de los anestésicos locales en el organismo. Siendo de 3 a 4 veces superior en el neonato que en el adulto. En general solo un 5% de la dosis total administrada sin modificar se elimina por la orina. La relativa inmadurez renal durante los primeros meses de vida, es responsable del aumento relativo de la eliminación urinaria de los anestésicos locales sin modificar.

#### **3.5. Toxicidad.**

Numerosos estudios avalan una baja frecuencia clínica de toxicidad sistémica con la utilización de anestésicos locales en el niño.

A pesar de ello, los neonatos y los niños pequeños pueden tener mayor riesgo de toxicidad por anestésicos locales se debe de tener en cuenta la edad del paciente, el estado general del paciente, el acto quirúrgico la duración del procedimiento y los requerimientos analgésicos para el posoperatorio.

#### **4. Cambios Hemodinámicos.**

##### **4.1. Respuesta Hemodinámica.**

Los signos vitales son la manifestación externa de funciones vitales básicas tales como la respiración, la circulación y el metabolismo, los cuales pueden ser evaluados en el examen físico y medirse a través de instrumentos simples. Sus variaciones expresan cambios que ocurren en el organismo, algunos de índole fisiológicos y otros de tipo patológico. Los valores considerados normales se ubican dentro de rangos y en el caso particular de la pediatría, estos rangos varían según la edad y en algunos casos también con el sexo. Estos pueden verse modificados por distintas causas y presentar alteraciones por diferentes estímulos.

La respuesta hemodinámica depende también en parte de la absorción sistémica de los anestésicos locales empleados en el bloqueo epidural. El bloqueo epidural se acompaña de cambios en el tono vagal que conllevan un predominio del mismo con tendencia a la bradicardia e hipotensión arterial. La instauración del bloqueo simpático en el bloqueo epidural es más gradual y progresiva que en el bloqueo subaracnoideo, con lo que la adaptación al mismo suele ser mejor. Por todo ello, es conveniente realizar el bloqueo en posición de decúbito lateral (mejor que sentado) para evitar los efectos deletéreos del bloqueo simpático, o si ello no es posible, colocar rápidamente al paciente en posición de decúbito supino tras la realización del mismo.

La precarga con soluciones isotónicas antes del bloqueo 500-1000 ml también ayudan a evitar el descenso brusco del gasto cardíaco por estasis del volumen sanguíneo en los vasos de capacitancia (extremidades inferiores y vísceras abdominales). El aumento de actividad simpática eferente, mediada por los baroreceptores, se produce a través de los nervios vasoconstrictores simpáticos (T1-T5) si no están bloqueados y por las catecolaminas circulantes liberadas en la médula suprarrenal (por aumento de actividad de cualquiera de las fibras espláncnicas T6-L1. Además los esfínteres precapilares tienen capacidad de conseguir autorregulación tras la inhibición de la actividad nerviosa. El bloqueo por encima de T1-T4 conlleva descenso del cronotropismo (frecuencia) e inotropismo (contractilidad miocárdica). Además, conviene recordar que a dosis bajas, la adrenalina posee efectos beta, es decir, taquicardia y aumento del gasto cardíaco a nivel central, e hipotensión arterial por vasodilatación a nivel periférico. (CJ, 1993)

#### **4.2. Presión Arterial.**

Es la presión que ejerce la sangre contra la pared de las arterias. Resultante del volumen minuto cardíaco por la resistencia arteriolar periférica, esta última determinada por el tono y estado de las arteriolas. En condiciones normales, los factores que determinan la presión arterial se permanecen en unión armónica, controlados por sistemas de autorregulación que establece el tono arteriolar, el volumen de sangre intravascular y su distribución. Los sistemas de regulación operan de acuerdo con las necesidades del organismo, tanto de manera inmediata como tardía; al modificarse uno o varios de los factores que determinan o regulan la presión arterial, las cifras tensionales se apartan de lo normal, provocando estados de hipertensión (Aumento por arriba del nivel normal) o hipotensión (disminución por debajo del nivel normal). Su valor esta medido en

milímetros de mercurio (mmHg) que se alcanza cuando la tensión de la pared arterial llega a la cima de la onda sistólica. (Cooper RJ, 2002).

### **4.3. Frecuencia Cardíaca**

La frecuencia cardíaca (FC) es el número de veces que el corazón se contrae en un minuto, El pulso arterial es la onda pulsátil de la sangre percibida con los dedos, que se origina con la contracción del ventrículo izquierdo del corazón y que resulta en la expansión y contracción regular del calibre de las arterias. En la mayoría de los niños, el pulso es una medida correcta de la frecuencia cardíaca, aunque bajo ciertas circunstancias tales como, las arritmias, la frecuencia central suele ser mayor que la frecuencia periférica. En este caso, el ritmo cardíaco debería ser determinado por auscultación del ápice cardíaco. El pulso arterial refleja básicamente los acontecimientos hemodinámicos del ventrículo izquierdo; su característica depende del volumen sistólico, de la velocidad de eyección sanguínea, de la elasticidad y capacidad del árbol arterial y de la onda de presión que resulta del flujo sanguíneo anterógrado. (Schulman CS, 2010).

### **5. Escala Visual Análoga.**

Las escalas de 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 períodos de dolor mal controlado. (Iaria, 2012)



Esta graduada numéricamente para valoración de la intensidad del dolor, Es una prueba muy sencilla en la que el paciente en una escala de 1-10 marca la intensidad del síntoma que se le propone. Los estudios realizados demuestran que el valor de la escala refleja de forma real la intensidad del dolor y su evolución. Por tanto, sirve para evaluar la intensidad del dolor a lo largo del tiempo en una persona.

### **5.1. Valoración Del Dolor En Pediatría.**

Teniendo en cuenta que el dolor es definido como una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a un daño ya sea tisular real o potencial, el dolor es relacionado directamente con un traumatismo, siendo la liberación de sustancias pro-inflamatorias (prostaglandina), el primer efecto de este sobre la zona cutánea lesionada. Otro papel importantes es el de las células inflamatorias que al liberar citoquinas sensibilizan los nociceptores y refuerzan la despolarización de la fibra C3.

La valoración del dolor en niños, más que todo en los de edad pre verbal, crea un problema particularmente difícil. Constituyendo un reto para el profesional el hallar instrumentos que permitan evaluar el dolor de forma apropiada.

A diferencia de la mayoría de adultos, los niños en especial los más jóvenes, carecen de competencia cognitiva y conductual para comprender las preguntas sobre el dolor y para describirlo.

Se describen diversos métodos para valorar el dolor en la edad pediátrica:

- Autovaloración

- Escalas conductuales
- Valoración fisiológica

Ninguno de estos instrumentos suministra por sí sólo información suficiente para usarlo como medida estándar de dolor en los niños. La dificultad de valorar el dolor aumenta cuanto menor es el desarrollo del niño, y se basa, como ya se ha mencionado, en el análisis de la intensidad del llanto, de la expresión facial, de las respuestas vegetativas, de la actividad motora y de la expresión verbal. En ocasiones es complicado distinguir si el comportamiento se debe al dolor o si depende de otros estímulos previos (hambre, sueño, etc.), especialmente en los muy pequeños. (calle, 2006).

Las escalas del dolor son de gran utilidad ya que son mejores que la valoración del observador pero en pediatría el problema que nos encontramos es que en ocasiones el niño no comprende la pregunta u oculta el dolor para evitar tratamientos dolorosos o al contrario lo subestima para que se le administre tratamiento, ahí es donde nos ayudan las escalas para saber qué grado de dolor exacto presenta el paciente.

## **5.2. Escalas De Las Caras**

Las escalas de caras se han desarrollado difieren en algunos aspectos, como el número de caras que contienen, las formas en que están dibujadas o fotografiadas, etc. Algunos autores resaltan que las evaluaciones del dolor diferían según si en el extremo de no dolor la cara era inexpresiva o una feliz, para algunos niños no es fácil asociar la cara de felicidad con lo opuesto al dolor.

## 6. Procedimiento de anestesia mixta

El bloqueo epidural lumbar es uno de los bloqueos más ampliamente utilizados en pediatría ya que permite proporcionar niveles de anestesia y analgesia postoperatoria en la mayoría de las intervenciones quirúrgicas realizadas en niños. Se suele realizar en decúbito lateral bajo anestesia general.

El abordaje es variable y normalmente se realiza a niveles L2-L3 L3-L4 L4-L5 L5-S1, mediante punción medial en decúbito lateral, ya que la punción paramedial es poco utilizada. Aunque es posible la introducción de aguja a 2-3mm de la línea media (nosotros lo llamamos abordaje para-espinal), evitando lesionar las fibras del ligamento para espinoso y produciendo un avance fácil de la aguja hasta contactar con el ligamento amarillo que es la primera resistencia que encontraremos. De esta forma la entrada es realizada en 45 grados en dirección cefálica, lo que permite el avance de forma fácil. Sin embargo con esta técnica se precisa una gran experiencia.

Debido a las cortas distancias en las que nos movemos la técnica de la pérdida de resistencia debe percibirse una vez atravesada la piel y el ligamento interespinoso sea detectado. En los lactantes es donde más en cuenta debemos tener esta precaución.

La pérdida de resistencia es la técnica aconsejada. La jeringa no debe ser superior a 10cc con aire o suero. Es importante una vez localizado el espacio epidural, que mantengamos la fijación manual de la aguja ya que podría salirse del espacio epidural (sobre todo en lactantes). Ya que la compliancia del espacio epidural es muy pequeña, la administración incluso de pequeños volúmenes de líquido suelen refluir por la aguja.

Tras la administración de dosis de prueba (0.1ml/kg de la solución con adrenalina) para cerciorarnos de la adecuada ubicación introducimos un catéter de 2 a 3cm, sin embargo el avance del catéter es impredecible dentro del espacio epidural.

## **7. Complicaciones en anestesia mixta.**

### **7.1. Complicaciones**

La práctica de la anestesia mixta al igual que los demás tipos de anestesia, implica complicaciones desde las más simples y comunes, sin secuelas aparentes, hasta las más catastróficas con secuelas permanentes y la muerte. Las secuelas neurológicas ocasionadas por la anestesia regional, son objeto de temor en los pacientes en general.

Desde 1899, los artículos de August Bier abrieron el camino a la anestesia raquídea. Hoy en día las técnicas conductivas neuroaxiales, representan un procedimiento cotidiano de la anestesia actual; sin embargo, administrar anestésicos locales y muchos otros fármacos en el neuroeje no es un procedimiento exento de complicaciones.

Existen numerosas clasificaciones de las complicaciones de la anestesia mixta. La mayoría de los autores, las clasifican en inmediatas, mediatas y tardías. Otros, en anatómicas y fisiológicas. Algunos de acuerdo a los aparatos y sistemas implicados. Mientras para otros, la clasificación se basa de acuerdo al grado de complicación en leves, moderadas y graves. (Saada , Cantoire, & Bonnet , 2001)

## **7.2. Hematoma Epidural**

El hematoma post-anestesia regional se ha reconocido como una rara; pero sería complicación que puede causar déficit neurológico permanente. Muchos informes resaltan el riesgo sustancial de esta complicación en pacientes que recibieron en el peri-operatorio anticoagulantes o terapia anti-agregante plaquetaria. (Shenouda & Cunningham, 2003)

Desde el punto de vista epidemiológico el riesgo de presentar un hematoma epidural después de un bloqueo epidural es 1:150,000 y de 1:220,000 para una anestesia subaracnoidea.

El hematoma epidural después de una anestesia regional con coagulograma normal, es extremadamente raro. En 1973, Lerner, Gutterman y Jenkins, publicaron un paciente en el cual se efectuaron múltiples intentos para alcanzar el espacio subaracnoideo con una aguja calibre 22. (Shenouda & Cunningham, 2003)

## **7.3. Infección En El Sitio De La Punción.**

La analgesia epidural es una técnica invasiva que consigue un alivio efectivo del dolor y además en algunos pacientes puede disminuir el riesgo de morbi/mortalidad peroperatoria. El uso de este tipo de analgesia se está incrementando para el control del dolor postoperatorio agudo y en los casos de dolor por isquemia arterial aguda o crónica. La cateterización epidural puede conllevar un riesgo de colonización y/o infección epidural y sistémica la contaminación de cuerpos extraños en el organismo puede ocurrir por tres vías: A través de contaminación de la piel, por extensión directa hematogena, por contaminación a través de la infusión de la medicación. La sepsis localizada en la región elegida para la inyección puede propagarse al interior del espacio epidural y provocar una celulitis epidural o un absceso, o peor todavía, en

caso de punción de la duramadre, puede desarrollarse una meningitis. Inclusive sin ningún padecimiento predisponente, cualquier tipo de anestesia regional se contraindica si hay infección en el sitio de punción o el área circundante a ella. Psoriasis e hidroadenitis axilar representan casos que, inclusive conociendo que la piel no está infectada, no debe practicarse la punción y elegirse, si es posible, anestesia general. Hay un acuerdo general de que los bloqueos regionales no deben realizarse en caso de infección sistémica. La sepsis debe considerarse una contraindicación absoluta. (Guerra.)

## **8. Reacciones Medicamentosas.**

En todo el mundo la prevalencia de reacciones adversas a medicamentos (RAM) ha ido en aumento. Las reacciones adversas a medicamentos (RAM) representan un problema de salud bien caracterizado en adultos. Estados Unidos representaron el 4,9% de los ingresos hospitalarios y la sexta causa de muerte. Aunque la exposición de niños a medicamentos es menor que en adultos, las RAM también representan un problema en este grupo de edad.

### **8.1. Retención Urinaria.**

La retención urinaria es una condición que se presenta cuando la vejiga no se vacía completamente. La retención urinaria es considerada como un efecto adverso incómodo, pero no considerada como grave. La retención urinaria en el pos-operatorio es frecuente cuando son utilizados opiáceos, especialmente en cirugías ortopédicas.

Puede ser el incidente más frecuente tras o durante la perfusión epidural pediátrica, por atonía vesical, aumento del tono del esfínter y anulación del reflejo miccional. Se debe a la acción espinal de los opioides, y al bloqueo de las metámeras sacras. Lo usual es explorar con

frecuencia la formación de globo vesical, independientemente de los intentos del niño por orinar. En caso de retención urinaria se sondará, aunque no es necesario dejar la sonda permanentemente, pues este problema se resuelve espontáneamente en 14-15 horas. En última instancia, la Naloxona resolverá la complicación. (Sinatra , Torres, & Bustos, 2002)

## **8.2. Vómito.**

El vómito es la expulsión violenta por la boca de los contenidos estomacales. Por lo general, el vómito es un mecanismo protector para expulsar alguna sustancia nociva ingerida, pero también puede ocurrir debido a varias otras afecciones infecciosas o inflamatorias del organismo que no se relacionan con ese tipo de ingesta. Los músculos de la pared abdominal se contraen fuertemente a fin de crear la presión necesaria para vomitar (arcadas). Las arcadas no siempre se presentan con vómito, sino que pueden estar precedidas o seguidas del mismo.

Se debe distinguir entre vómito y regurgitación, que consiste en expeler por la boca sin esfuerzo bien sea los alimentos tragados o el ácido estomacal. La regurgitación no se relaciona ni con la náusea ni con las arcadas. Cuando el material regurgitado sabe amargo y agrio, esa podría ser una manifestación de reflujo ácido; pero cuando sabe igual que la comida ingerida, indica que existe un problema en el tránsito de la comida desde el esófago hacia el estómago

El vómito puede ser resultado de prácticamente cualquier medicamento. Algunos fármacos, como los de quimioterapia para cáncer y las sustancias anestésicas, son especialmente conocidos por provocar náusea y vómito. En el caso de los niños este síntoma no suele requerir el uso de antieméticos, pues suelen remitir rápida y espontáneamente. De ser necesarios, el más clásico es la metoclopramida, y en vómitos rebeldes el ondansetrón. (Porter & Prakash Gyawali, 2012)

### **8.3. Prurito.**

Es un hormigueo o irritación de la piel que provoca el deseo de rascarse en la zona afectada. Es muy frecuente con la morfina y algo menos con el fentanilo, y no se suele presentar con el tramadol. Afecta más a la cara, y en frecuencia decreciente al tórax. No se conoce su causa, aunque puede estar en relación con un reflejo espinal o con alteraciones de la modulación de los impulsos sensoriales. Su aparición es imprevisible. Se trata con dosis bajas aunque crecientes de naloxona. (Elston, 2011)

### **8.4. Hipertensión intracraneal.**

La hipertensión intracraneal siempre tiene una causa identificable. Es decir una enfermedad subyacente o una reacción a algún medicamento el cual provoca directamente el incremento de la presión intracraneal.

Se ha descrito aumento de la presión intracraneal en la administración rápida de anestésicos locales parece ser la causa ya que se ha demostrado que con la administración de soluciones salino o bupivacaina en el espacio epidural, se producía siempre una elevación de la presión intracraneal, por lo que se recomienda la inyección lenta de este a través de la aguja, o la utilización de catéteres epidurales que permiten una adecuada velocidad de administración.



## **IV. Diseño Metodológico**

### **Tipo De Estudio.**

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo, descriptivo y prospectivo, el cual se desarrolló de forma transversal.

### **Área De Estudio.**

Hospital Manuel de Jesús rivera "la mascota".

### **Universo.**

En este estudio se tomara a 30 pacientes que serán el universo los cuales serán elegidos de los quirófanos del hospital Manuel de Jesús rivera la mascota.

### **Criterios De Inclusión**

Pacientes pediátricos.

Ambos sexos.

Sometidos Cirugías ortopédicas de miembros inferiores.

Pacientes con asa 1 y 2.

Paciente hemodinamicamente estables.

Pacientes con TP y TPT en rangos normales.

Pacientes donde sus padres o tutor acepten el procedimiento.

## **Criterios De Exclusión.**

Pacientes adultos.

Cirugías de miembros superiores.

Cirugía General

Cirugía plástica

Neurocirugía.

Pacientes con asa 3,4 y 5.

Paciente hemodinamicamente inestables.

Pacientes con TP y TPT fuera de lo valores normales.

Pacientes donde sus padres o tutor rechacen el procedimiento.

## **Matriz de Operacionalización de las variables**

<b>Variable</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Valores</b>	<b>Escala</b>	<b>U. Med.</b>
Edad	Número de años cronológicos cumplidos.	Expediente clínico.	Valor Numérico.	3 – 7 años 8 – 11 años 12 – 15 años	Años
Sexo	Diferencia entre hombre o mujer.	Expediente clínico.		Femenino Masculino	

Peso	Es una medida de la fuerza con la que la tierra atrae a un cuerpo por causa de la gravedad.	Expediente clínico.	Valor Numérico.		Kilogramos "kg"
Concentración de sevorane	Concentración Alveolar mínima administrada.	Monitor.	Valor Numérico.		Porcentaje de volumen
Dosis de fentanilo	Determinar la dosis de fentanilo administrada.	Registro de Anestesia.	Valor Numérico.		Microgramos "mcg"
Dosis de Morfina	Determinar la dosis de Morfina administrada.	Registro de Anestesia.	Valor Numérico.		Microgramos "mcg"
Presión Arterial	Fuerza que ejerce el paso de la sangre en las paredes de las Arterias.	Registro de Anestesia.	Monitores.		Milímetros de mercurio "MmHg"
Frecuencia cardiaca	Cantidad de latidos por minuto.	Registro de Anestesia.	Monitores.		Pulsaciones por minuto.
EVA	Escala visual Análoga.	Observación directa.	1 al 10	Leve Moderado Severo Insoportable	
FLACC		Observación directa.	1 al 10	Leve Moderado	

				Severo Insoportable	
Complicaciones en Anestesia.	Posibles complicaciones en el acto anestésico.	Registro de Anestesia.	Hematoma Epidural.  Infección en el sitio de punción.  Cefalea post-punción		
Reacciones Adversas Medicamentosas.	Reacciones alérgica a los fármacos administrados.	Observación directa.	Retención urinaria  Vomito  Prurito		

## **V. Método, Técnica E Instrumentos De Recolección De Datos.**

### **Método:**

En el presente estudio se utilizó el método observacional donde los investigadores son simples observadores por lo tanto no se intervino en el fenómeno de estudio.

### **Instrumento:**

En los instrumentos utilizados son las escalas determinadas para este tipo de procedimiento entre ellas tenemos Flacc y EVA. La ficha de recolección de datos y guía observacional que consta de preguntas divididas en secciones también escalas con valor numérico y distintas clasificaciones para determinar las variables expuestas.

### **Procedimiento Para Aplicar El Instrumento.**

Se realizó la visita pre-anestésica en tiempo y forma a los pacientes previamente a la cirugía, al momento de recibir al paciente en la sala de operaciones se hace una revaloración y se explica al padre o tutor de los procedimientos y de los posibles riesgos, se pide el consentimiento de estos, posteriormente se realiza la pre-medicación con midazolam a dosis de 0.1mg/kg. Se traslada al quirófano se monitoriza al paciente y se procede la inducción anestésica con fentanilo a dosis de 2mcg/kg, propofol al 2% con dosis de 3mg/kg y succinilcolina a 1mg/kg, se aplica Metroclorpramida y Dexametasona, se procede hacer la laringoscopia para realización de la intubación orotraqueal, posteriormente se canaliza al paciente con 2 vías usando branulas Numero 22mm para el control de líquidos endovenosos. Luego de llevar al paciente a un plano anestésico adecuado continuamos con el bloqueo epidural colocando al paciente de cubito lateral izquierdo, se aplican las técnicas de asepsia y anti-sepsia para proceder a hacer la punción

lumbar aguja Tougy número 18 a niveles de L4-L5, colocando el catéter epidural para la administración de Bupivacaina al 50%, Lidocaina con epinefrina al 20% y Morfina a dosis bajas. Este procedimiento solo se aplica en niños mayores de 15kg, en niños menores de 15kg se cambia de técnica por falta de equipo y se administra un bloqueo a nivel caudal. Se hace la valoración anestésica y de signos vitales en el trans-quirúrgico,

Minutos antes de concluir con el procedimiento quirúrgico se procede a la administración de una dosis analgésica de morfina a 0.033mcg/kg-min. Debido a la duración de estos procedimientos quirúrgicos al iniciar la cirugía se coloca una sonda Foley para controlar la diuresis y se valoran unas de las complicaciones propias a una reacción adversa de la morfina como es la retención urinaria. Se procede a extubar al paciente y al concluir anestesia se traslada al paciente a sala de recuperación y se realiza monitoreo de signos vitales así empezando con la valoración del dolor posquirúrgico inmediato y posteriormente a las 24 horas con las respectivas escalas entre ellas la escala visual análoga con el fin de comprobar la eficacia analgésica.

### **Parte Ética (Consentimiento Informado).**

Respetando los derechos de los sujetos de estudio se mantendrá su anonimidad, dándoles a conocer la técnica y los objetivos de estudio se priorizará su beneficencia. A cada sujetos de estudio se informó antes de llenar el instrumento que será de libre y espontánea voluntad su participación, también se informó que al llenar el instrumento permitirá utilizar la información de carácter académico. Ver en anexos el consentimiento informado.

## **Validación De Instrumento.**

Para validar nuestro instrumento se presentó el estudio investigativo a médicos especialistas con conocimientos sobre el tema con el fin de recibir orientación e indicaciones para realizar mejoras al instrumento de recolección de datos.

## **VI. RESULTADOS.**

En la tabla número uno en relación con la edad del paciente se obtuvo un 40% los cuales representan 12 pacientes que oscilan entre las edades de 3 a 7 años, en el segundo lugar se obtuvo un 33.3% que equivale a 10 pacientes con rango de edades que van desde 12 a 15 años, en el último grupo el cual es representado con un 26.7% igual a 8 pacientes que tiene las edades de 8 a 11 años.

En la tabla número dos correspondiente al género masculino se obtuvo un 66.7% el cual representa 20 pacientes y un 33.3 % el cual equivale a 10 pacientes de género femenino.

En la tabla número tres en relación al peso el primer grupo con un 30% el cual es representado por 9 pacientes los cuales oscilaron entre 21 a 30 kg de peso, el segundo grupo el cual obtuvo el 23.3% que representa a 7 pacientes los que se encontraron entre los 15 a 20 kg, el tercer grupo con el 20 % que equivale a 6 pacientes oscilaron entre los 31 a 40 kg de peso, el cuarto grupo de igual manera corresponde al 20% representado a 6 pacientes con los rangos de 41 a 50 kg de peso, el quinto y último grupo representa al 6.7% el cual equivale a 2 pacientes con rangos de peso que van desde 51 a 60 kg de peso.

En la Tabla número cuatro en relación a la concentración alveolar mínima que fue registrada durante el procedimiento quirúrgico la menor concentración de CAM fue 0.3 en 8 pacientes que equivale a un 26.7% y el mayor 0.5 en 18 pacientes que representan un 60% y 4 pacientes igual al 13.3% que se mantuvieron en un CAM de 0.4.

En la tabla número cinco con respecto a la dosis de fentanilo kg/min utilizada en la cirugía, la dosis más alta fue 0.1 mcg/Kg/Min para el paciente número 27 con 30 minutos y la menor dosis



0.008 mcg/kg/min para el paciente número 18 con 360 min, las dosis oscilaron entre 0.02, 0.017 hasta 0.046 mcg/kg/min las dosis utilizadas variaron según el peso de paciente.

En la tabla número seis tomando los rangos de edades que evaluó la escala de FLACC, se encontró que del 100% que representa a 10 pacientes, el 20% que equivale a 2 pacientes entre las edades de 3 a 6 años presentaron un dolor leve a las 24 horas.

En la tabla número siete en referencia a los rangos de edades que toma la escala del dolor de 7 a 15 años el 100% el cual es igual a 20 pacientes se describe que 30% que representa a 6 pacientes percibieron un dolor leve a las 24 horas.

En la tabla número ocho en relación a las complicaciones frecuentes del acto anestésico no se presentó ninguna complicación (0%).

En la tabla número nueve que corresponde a los cambios hemodinámicos se encontraron muy pocas alteraciones en los signos vitales de los pacientes, el único parámetro que se reflejó fue la taquicardia en 2 pacientes que equivalen al 7% en cuanto a la bradicardia, hipotensión, hipertensión, bradipnea, taquipnea no se presentaron (0%).

## VII. DISCUSIÓN

En la tabla número uno en relación con la edad del paciente se obtuvo un 40% los cuales representan 12 pacientes que oscilan entre las edades de 3 a 7 años, en el segundo lugar se obtuvo un 33.3% que equivale a 10 pacientes con rango de edades que van desde 12 a 15 años, en el último grupo el cual es representado con un 26.7% igual a 8 pacientes que tiene las edades de 8 a 11 años. Detallando los rangos de edades en las que es frecuente la incidencia de fracturas en miembros inferiores.

En la tabla número dos correspondiente al género masculino se obtuvo un 66.7% el cual representa 20 pacientes y un 33.3 % el cual equivale a 10 pacientes de género femenino, demostrando la prevalencia en la incidencia de fracturas en miembros inferiores en pacientes del sexo masculino.

En la tabla número tres en relación al peso el primer grupo con un 30% el cual es representado por 9 pacientes los cuales oscilaron entre 21 a 30 kg de peso, el segundo grupo el cual obtuvo el 23.3% que representa a 7 pacientes los que se encontraron entre los 15 a 20 kg, el tercer grupo con el 20 % que equivale a 6 pacientes oscilaron entre los 31 a 40 kg de peso, el cuarto grupo de igual manera corresponde al 20% representado a 6 pacientes con los rangos de 41 a 50 kg de peso, el quinto y último grupo representa al 6.7% el cual equivale a 2 pacientes con rangos de peso que van desde 51 a 60 kg de peso.

En la Tabla número cuatro en relación a la concentración alveolar mínima que fue registrada durante el procedimiento quirúrgico la menor concentración de CAM fue 0.3 en 8 pacientes que equivale a un 26.7% y el mayor 0.5 en 18 pacientes que representan un 60% y 4 pacientes igual

al 13.3% que se mantuvieron en un CAM de 0.4 lo cual demuestra la reducción en el uso de anestésicos inhalatorios bajo la técnica de anestesia mixta en cirugías ortopédicas.

En la tabla número cinco con respecto a la dosis de fentanilo kg/min utilizada en la cirugía, la dosis más alta fue 0.1 mcg/Kg/Min para el paciente número 27 con 30 minutos y la menor dosis 0.008 mcg/kg/min para el paciente número 18 con 360 min, las dosis oscilaron entre 0.02, 0.017 hasta 0.046 mcg/kg/min, dejando en claro el ahorro del uso de fentanilo en pacientes sometidos a anestesia mixta.

En la tabla número seis tomando los rangos de edades que evaluó la escala de FLACC, se encontró que del 100% que representa a 10 pacientes, el 20% que equivale a 2 pacientes entre las edades de 3 a 6 años presentaron un dolor leve a las 24 horas post-quirúrgicos, demostrando la eficacia analgésica de la anestesia mixta en pacientes entre estos rangos de edades.

En la tabla número siete en referencia a los rangos de edades que toma la escala del dolor de 7 a 15 años el 100% el cual es igual a 20 pacientes se describe que 30% que representa a 6 pacientes percibieron un dolor leve a las 24 horas post-quirúrgicos demostrando que la técnica de anestesia mixta en su uso presenta gran efectividad y múltiples ventajas.

En la tabla número ocho en relación a las complicaciones frecuentes del acto anestésico no se presentó ninguna complicación (0%) dejando muy claro los beneficios del uso de esta técnica en pacientes pediátricos. Aunque la literatura internacional describe que en la práctica de anestesia mixta son poco comunes las complicaciones, pero se debe de tener en cuenta que cuando estas se manifiestan pueden ser mortales.

En la tabla número nueve que corresponde a los cambios hemodinámicos se encontraron muy pocas alteraciones en los signos vitales de los pacientes, el único parámetro que se reflejó fue la taquicardia en 2 pacientes que equivalen al 7% en cuanto a la bradicardia, hipotensión, hipertensión, bradipnea y taquipnea estuvieron ausentes en esta investigación (0%) lo cual demuestra que los pacientes bajo anestesia mixta no sufrieron alteraciones hemodinámicas durante este procedimiento.

## VIII. CONCLUSIONES

Las edades más frecuentes de los pacientes pediátricos que se presentaron en el estudio fueron de 3 a 7 años que equivale al 40% que representa a 12 pacientes.

El sexo más frecuente en el estudio fue el sexo masculino con 66.7% el cual representa 20 pacientes.

El peso más frecuente oscilo entre 21 a 30 kg representado con un 30% equivalente a 9 pacientes.

En la concentración alveolar en cirugía se obtuvo una concentración mínima de 0.3% y la mayor concentración 0.5% como pico más alto y concentración intermedia de 0.4 logrando demostrar cual es la concentración efectiva de halogenados en la anestesia mixta.

La dosis de fentanilo mínima utilizadas en la cirugía fue de 0.008 mcg/kg/min y la dosis más alta fue de 0.1 mcg/kg/min. Las dosis oscilaron de 0.02, 0.017 hasta 0.046 mcg/kg/min, evidenciando la disminución del gasto de opioides en pacientes pediátricos sometidos a cirugías ortopédicas bajo anestesia mixta.

Del 100% de los pacientes que se tomaron en cuenta con la escala de FLACC solo se presentó dolor leve en el 20% que equivale a 2 pacientes, a las 24 horas, demostrando el control del dolor post-quirúrgico en pacientes pediátricos con el uso de anestesia mixta.

Del 100% de los pacientes que se tomaron en cuenta con la Escala Visual Analoga del dolor solo se presentó dolor leve en el 30 % que representa a 6 pacientes a las 24 horas, demostrando el manejo correcto del dolor post-quirúrgico logrado en pacientes bajo anestesia mixta.

No se encontró ninguna complicación en el acto anestésico.

El cambio hemodinámico más frecuente fue la taquicardia con 7% equivalente a 2 pacientes.

## **IX. RECOMENDACIONES**

1. Se considera que esta técnica es eficaz para el manejo analgésico en pacientes pediátricos sometidos a cirugías ortopédicas durante el trans-quirúrgico y en el post-quirúrgico inmediato, mediato y tardío, por lo que se recomienda tener presente el uso de anestesia mixta en pacientes pediátricos con las características anteriormente mencionadas.
2. De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, es recomendable la aplicación de esta técnica en pacientes pediátricos con las características anteriormente descritas ya que se encontró que las principales ventajas ofrecidas por esta técnica fueron un despertar post-anestésico rápido y satisfactorio con mínimas alteraciones fisiológicas; un tratamiento al dolor adecuado y sin reacciones adversas.

## X. BLIOGRAFÍA.

*Iaria*. (diciembre de 2012). Obtenido de <http://www.laria.com>

B, B. (2012). *Farmacocintética de los anestésicos halogenados*. Barcelona: Ergon.

Blanco, d., Reinoso, F., & Cruz, J. (2005). *Anestesia Locoregional en Pediatría*. Madrid: Aran ediciones, s.l.

calle, A. b. (2006). DOLOR EN PACIENE PEDIATRICO. *Master en tratamiento del dolor*. Sevilla, españa: Universidad de sevilla.

CJ, O. (1993). *Thoracic epidural analgesia*. J Cardiothorac Anes .

Cooper RJ, S. D. (2002). *Effect of Vital Signs on Triage Decisions*.

Elston, D. A. (2011). *Diseases of the Skin: Clinical Dermatology 11th ed*. Philadelphia: Elsevier Saundes.

Guerra., D. L. (s.f.). *Anesthesia Contraindications*. *Cleveland Clinic Foundation*, . Obtenido de ANESTESIOLOGIA MEXICANA EN INTERNET: <http://www.anestesia.com.mx/art-19.html>

Mora, L. G. (23 de febrero de 2012). *contrapeso.info*. Recuperado el 23 de abril de 2016, de <http://contrapeso.info/2012/sexo-y-genero-definiciones/>

Porter, D., & Prakash Gyawali, D. (10 de octubre de 2012). *medlineplus*. Obtenido de <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/spanish/ency/article/003117.htm>



preckel, B., & Bolten, J. (2005). Pharmacology of modern volatile anaesthetics. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*.

Preckel, B., & Schlack, W. (2005). *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*.  
barcelona: Ed Ergon.

Saada , M., Cantoire, P., & Bonnet , F. (2001). *Effect of thoracic epidural anesthesia*.

Schulman CS, S. L. (2010). *Standards for Frequency of Measurement and Documentation of Vital Signs and Physical Assessments. 2010*. Crit Care Nurse.

Shenouda , P., & Cunningham, B. (2003). *Assessing the superiority of saline versus air* .  
literature review. Reg .

Sinatra , R., Torres, J., & Bustos, A. (2002). *Pain management after major orthopaedic surgery*.  
Acad Orthop Surg.

Y, I. (2011). General anaesthetics gases and the global environment.

## XI. ANEXOS

### Tablas de resultados.

**Tabla No. 1 Grupos etéreos.**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	3-7 años	12	40.0
	8-11 años	8	26.7
	12-15 años	10	33.3
	Total	30	100.0

**Tabla No. 2 Genero del paciente**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	femenino	10	33.3
	masculino	20	66.7
	Total	30	100.0

**Tabla No. 3 Rangos de pesos.**

		Frecuencia	Porcentaje
Válido	15-20 kg	7	23.3
	21-30 kg	9	30.0
	31-40 kg	6	20.0
	41-50 kg	6	20.0
	51-60 kg	2	6.7
	Total	30	100.0

**Tabla No. 4 Concentración Alveolar mínima**

			Grupo_Etareo			Total
			1-3 años	4-8 años	9-15 años	
CAM	.50	Recuento	2	10	6	18
		% del total	6.7%	33.3%	20.0%	60.0%
	.40	Recuento	0	2	2	3
		% del total	0.0%	6.7%	6.7%	13.3%
	.30	Recuento	0	0	8	8
		% del total	0.0%	0.0%	26.7%	26.7%
Total		Recuento	2	12	16	30
		% del total	6.7%	40.0%	53.3%	100.0%

**Tabla No. 5 Tiempo de anestesia y dosis de fentanil/kg/minutos**

Tiempo	Dosis
130	0.023
175	0.017
180	0.017
120	0.025
229	0.013
180	0.017
185	0.016
90	0.033
161	0.019
150	0.02
65	0.046
150	0.02
130	0.023
80	0.038
135	0.022
100	0.03
180	0.017
360	0.008
80	0.038
140	0.021
110	0.027
125	0.024
140	0.021
50	0.06
118	0.025
80	0.038
30	0.1
90	0.033
155	0.019
150	0.02

**Tabla No. 6 Cambios hemodinámicos.**

	no		si	
	Bradicardia	30	100%	0
Taquicardia	28	93%	2	7%
Hipotension	30	100%	0	0%
Hipertension	30	100%	0	0%
Bradipnea	30	100%	0	0%
Taquipnea	30	100%	0	0%

**Tabla No. 7 FLACC**

	Ausencia		Dolor leve	
	FLACCposQX_inmediato	10	100%	0
FLACC30min	10	100%	0	0%
FLACC180min	10	100%	0	0%
FLACC360min	10	100%	0	0%
FLACC1440min	8	80%	2	20%

**Tabla No. 8 EVA**

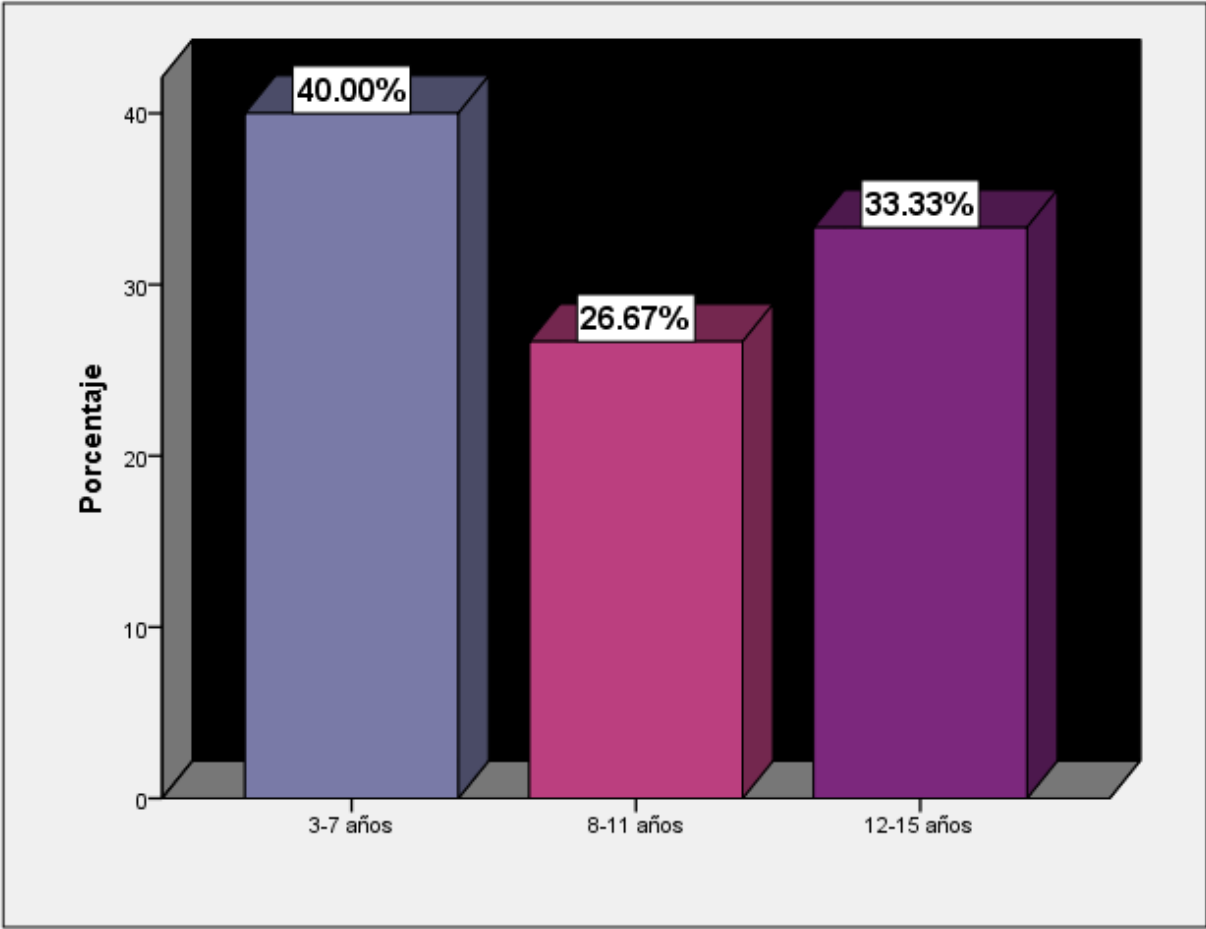
	ausencia		dolor leve	
	EVAposQX_inmediato	20	100%	0
EVA30min	20	100%	0	0%
EVA180min	20	100%	0	0%
EVA360min	20	100%	0	0%
EVA1440min	14	70%	6	30%

**Tabla No. 9 Complicaciones del acto anestésico y reacciones alérgicas.**

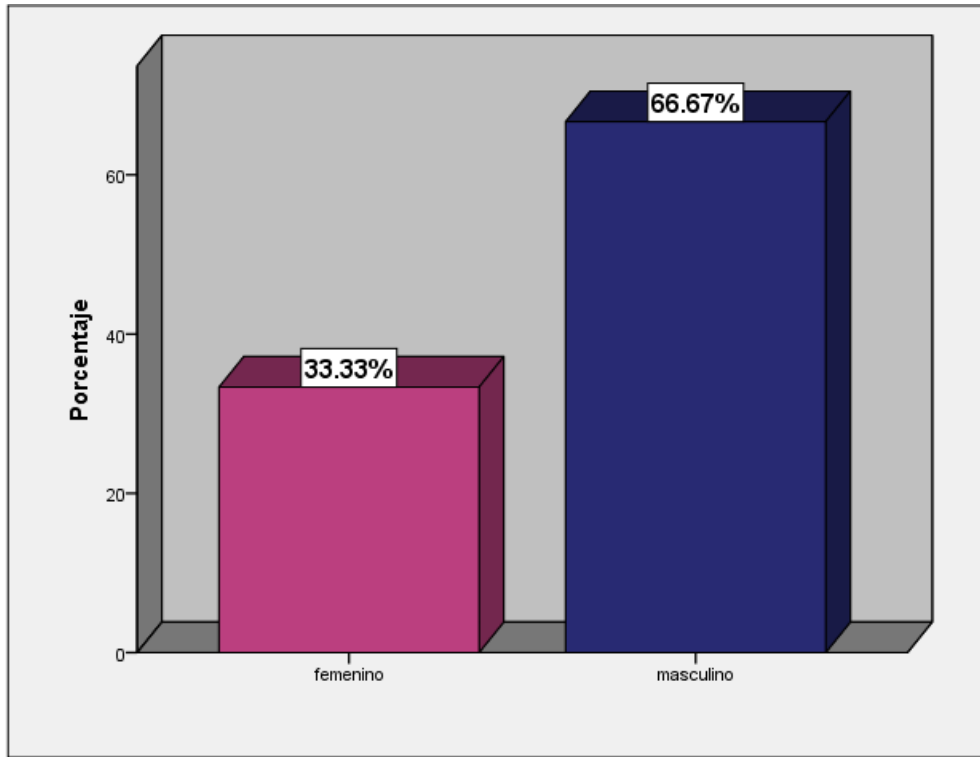
	si		no	
C._acto_anestesico	0	0.0%	30	100.0%
R. Alergicas	0	0.0%	30	100.0%

Graficas de los resultados.

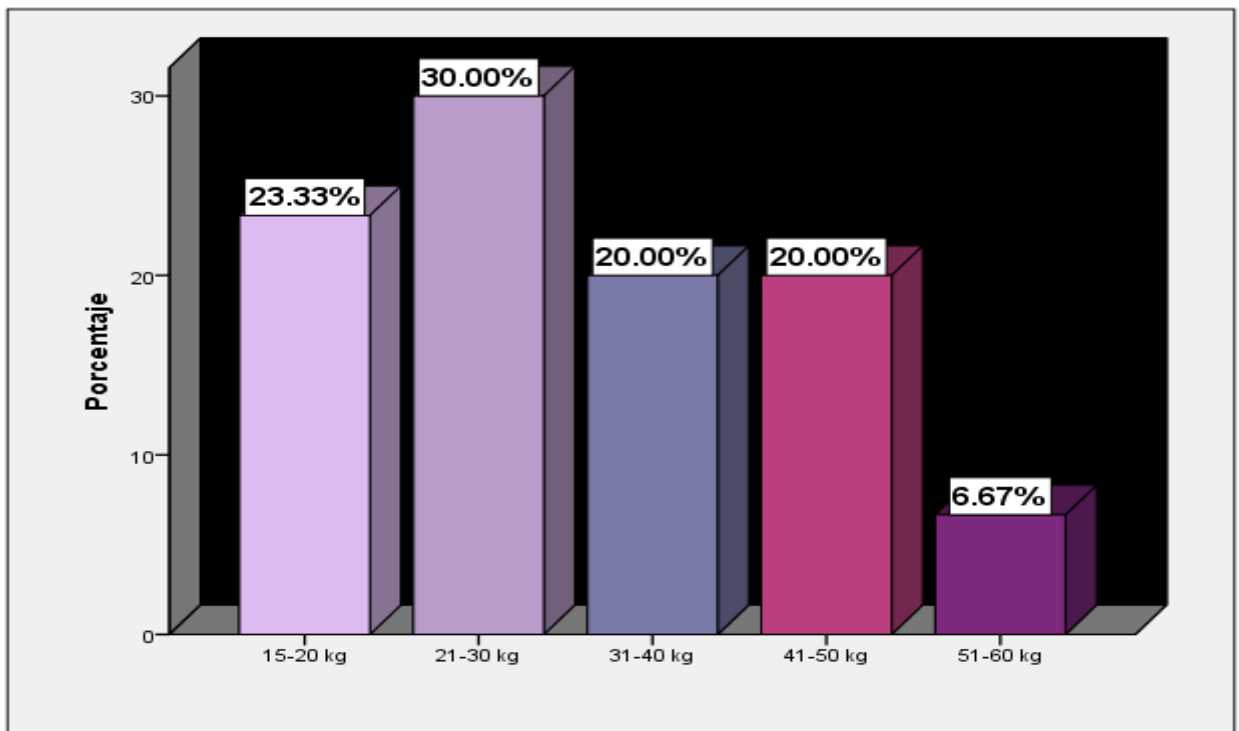
Grafica No.1 Grupos etareos



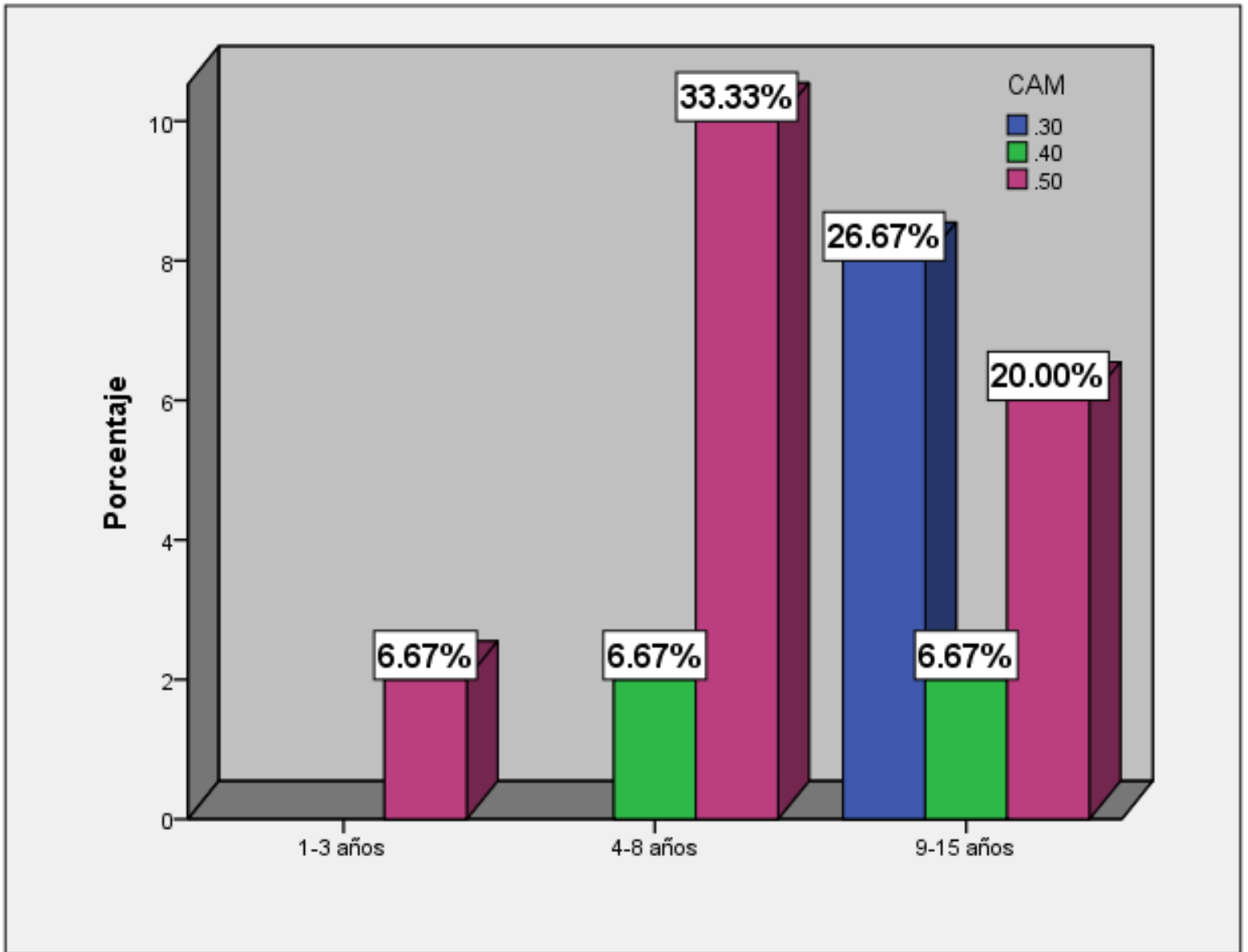
**Grafica No. 2 Sexo del paciente.**



**Grafica No. 3 Rangos de pesos.**



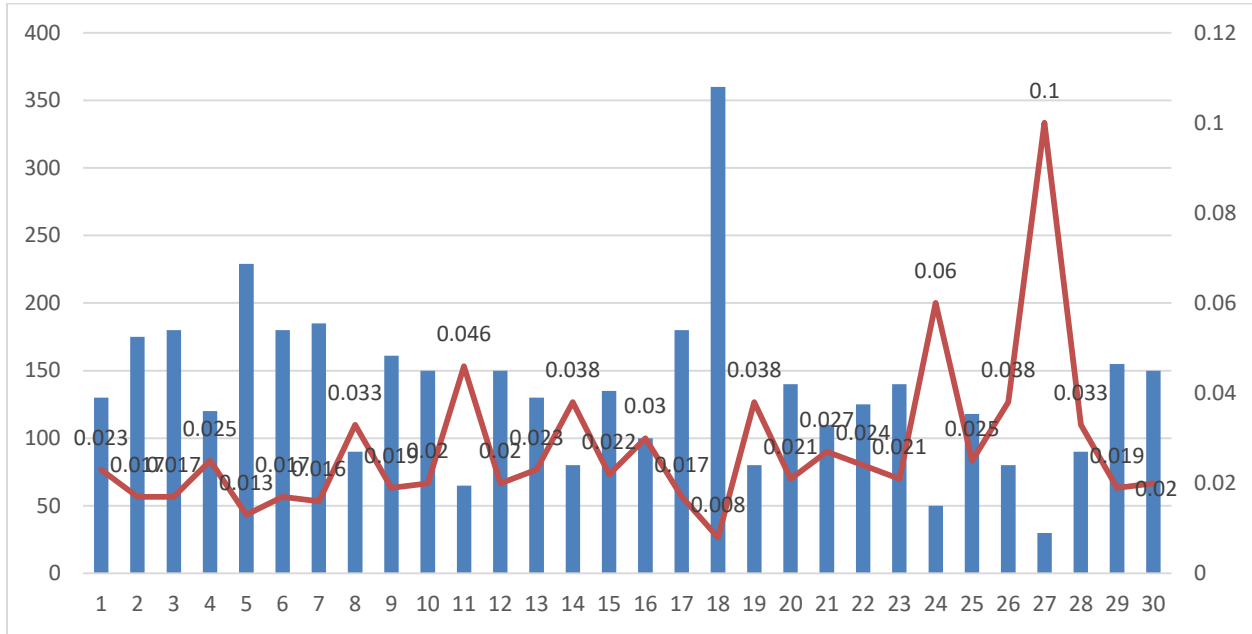
Grafica No. 4 Concentración Alveolar Mínima.







Grafica No. 5

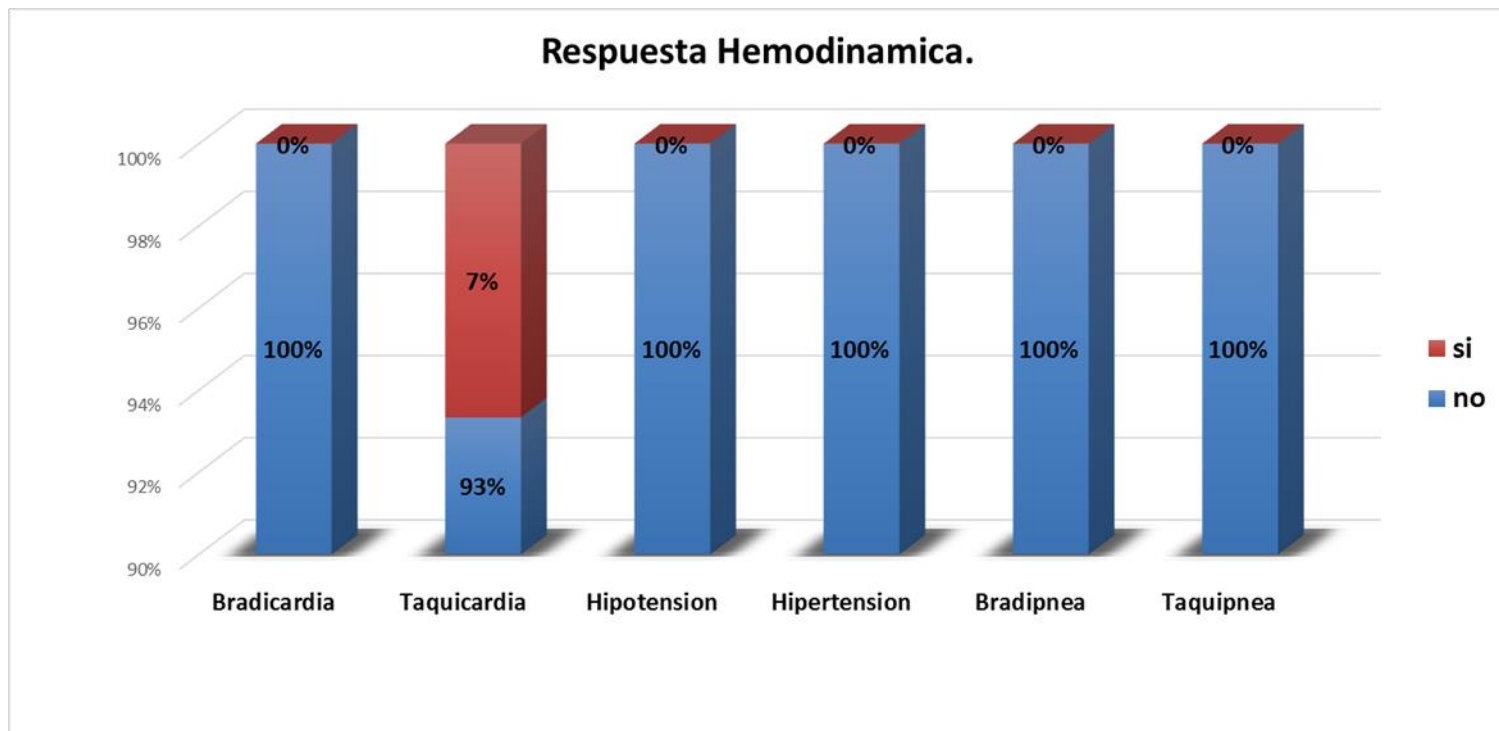
Tiempos de anestesia y dosis de fentanil/kg/min



 Tiempo de anestesia  
 Fentanil/kg/minutos

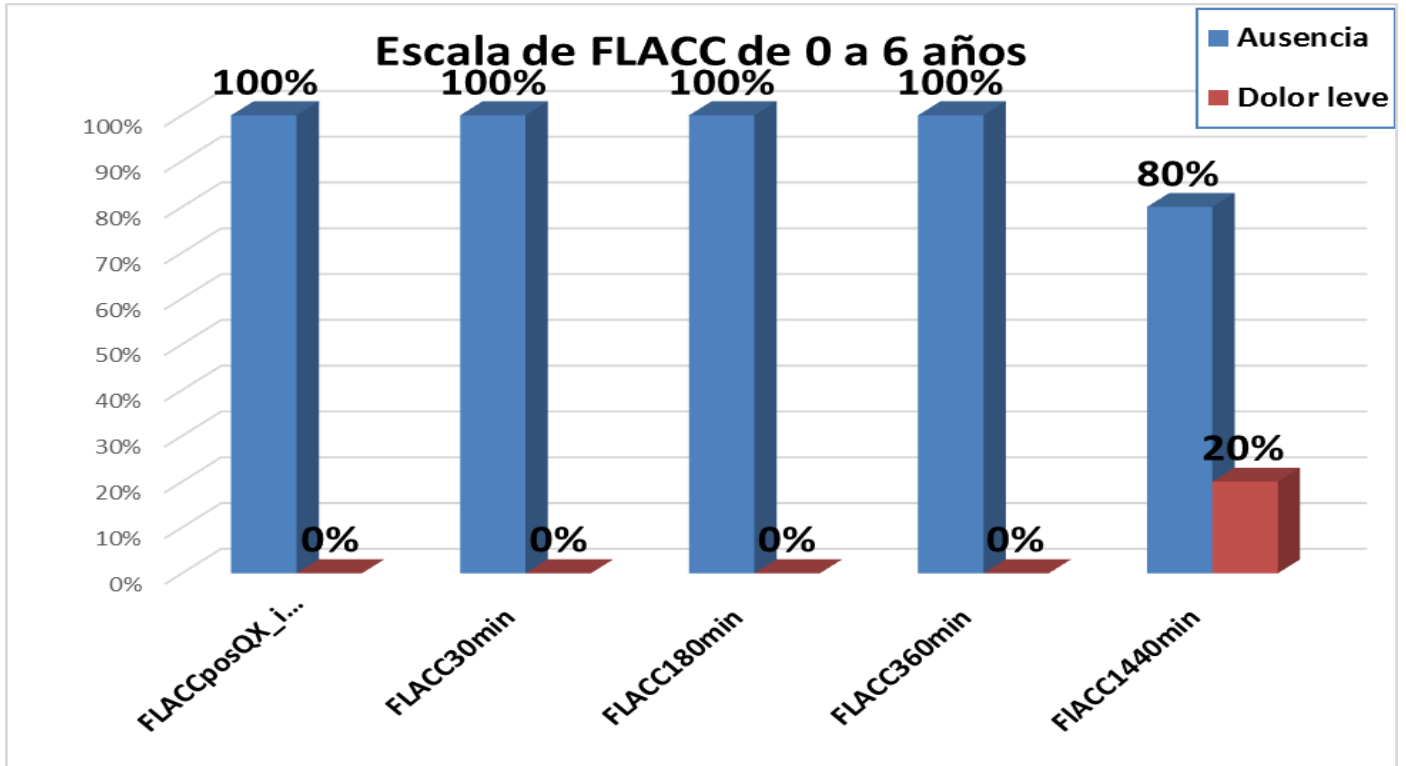
**Grafica No. 6**

**Respuesta hemodinámica de los pacientes.**



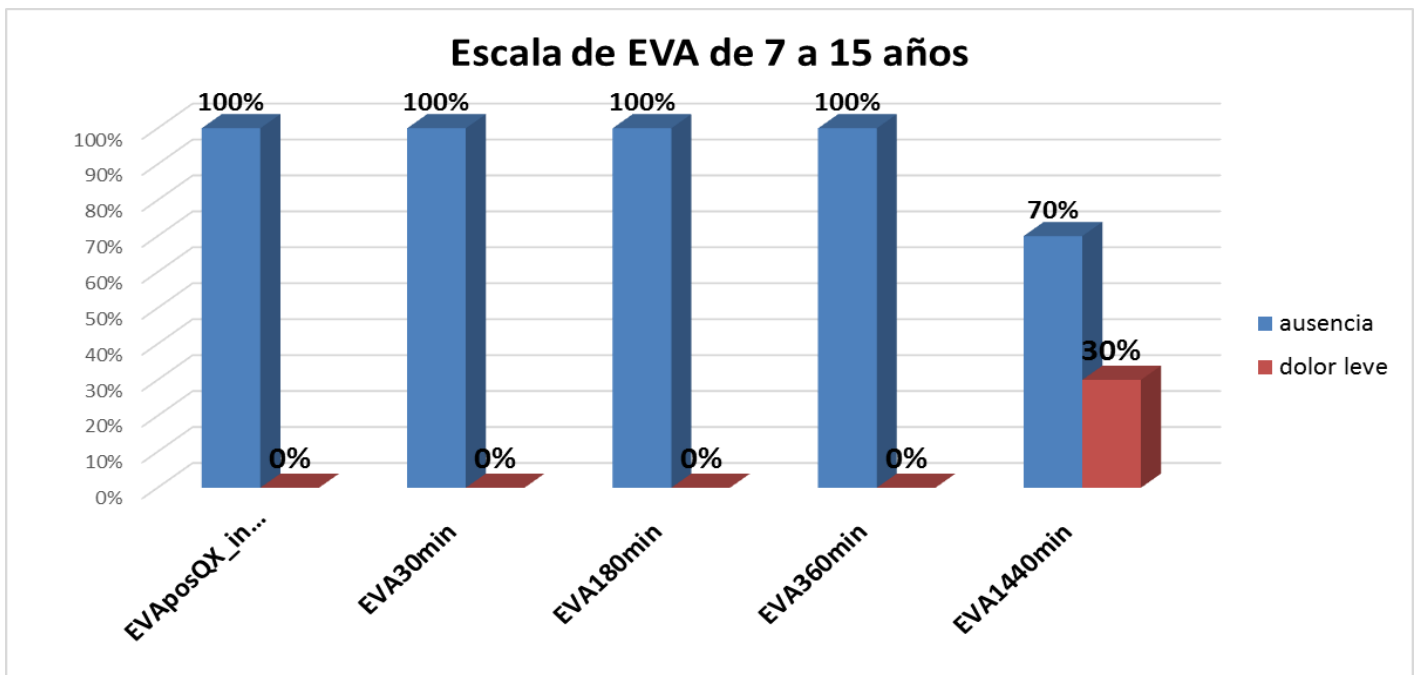
Grafica No.7

Escala de FLACC.



Grafica No.8

Escala de EVA.



## **Consentimiento Informado Para Participar En Un Estudio De Investigación Médica**

Título del protocolo: Eficacia de la anestesia mixta en cirugías ortopédica de miembros inferiores en pacientes pediátricos del Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera.

Investigador principal: Estudiantes de quinto año de la licenciatura de Anestesia y reanimación.

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

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación médica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes puntos. Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta forma de consentimiento, de la cual se le entregará una copia firmada y fechada.

### **BENEFICIOS DEL ESTUDIO:**

Aún existe un auge en la anestesia locoregional en este tipo de paciente, lo cual va a permitir una disminución de la Concentración Alveolar Mínima de halogenados, opiáceos durante la anestesia, un despertar más rápido, manejo del dolor posquirúrgico de una manera adecuada y efectiva lo cual nos disminuye complicaciones secundarias a un dolor tratado de manera inadecuada, nos aumenta el confort del paciente pediátrico, y nos disminuye la estancia intrahospitalaria de estos pacientes.

## **Aclaraciones**

- Su decisión de participar en el estudio es completamente voluntaria.
- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para usted, en caso de no aceptar la invitación.
- No tendrá que hacer gasto alguno durante el estudio.
- No recibirá pago por su participación.
- La información obtenida en este estudio, utilizada para la identificación de cada paciente, será mantenida con estricta confidencialidad por el grupo de investigadores.
- Si considera que no hay dudas ni preguntas acerca de su participación, puede, si así lo desea, firmar la Carta de Consentimiento Informado que forma parte de este documento.

## Carta De Consentimiento Informado

Yo, \_\_\_\_\_ he leído y comprendido la información anterior y mis preguntas han sido respondidas de manera satisfactoria. He sido informado y entiendo que los datos obtenidos en el estudio pueden ser publicados o difundidos con fines científicos. Convengo en participar en este estudio de investigación.

Recibiré una copia firmada y fechada de esta forma de consentimiento.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma del participante o del padre o tutor

Fecha

Esta parte debe ser completada por el Investigador (o su representante):

He explicado al Sr(a). \_\_\_\_\_ la naturaleza y los propósitos de la investigación; le he explicado acerca de los riesgos y beneficios que implica su participación. He contestado a las preguntas en la medida de lo posible y he preguntado si tiene alguna duda.

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma del investigador

Fecha

## Ficha de Recolección de datos.

### 1. Grupo Etéreo Y Genero

Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_

Nº de Expediente: \_\_\_\_\_ Edad en años: \_\_\_\_\_ Sexo: \_\_\_\_\_

### 2. Administración De Halogenados.

Concentración Alveolar mínima (CAM)

CAM en inducción: \_\_\_\_\_

CAM en mantenimiento: \_\_\_\_\_

### 3. Opioides.

Dosis de Fentanilo administrada.

Dosis de inducción: \_\_\_\_\_ Mcg/kg

Dosis total administrada de Fentanilo: \_\_\_\_\_ %/kg/min

Dosis única de morfina: \_\_\_\_\_ Mcg/Kg.

**4. Respuesta Hemodinámica del paciente.**

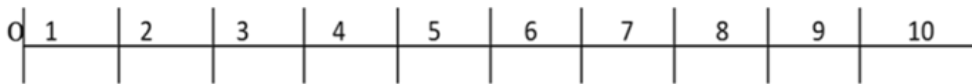
		Determinar la Respuesta hemodinámica del paciente.																								
		Durante la cirugía.																	Después de la cirugía							
Tiempo a evaluar		10 min	20 min	30 min	40 min	50 min	60 min	70 min	80 min	90 min	100 min	110 min	120 min	130 min	140 min	150 min	160 min	170 min	180 min	190 min	200 min	30 min	3 hrs	24 hrs		
Frecuencia cardiaca.																										
Presión arterial.																										
Temperatura.																										
Saturación de oxígeno.																										



### 5. Escalas Para Medir El Dolor.

Instrumento para determinar el dolor. Escala FLACC						
						
	0	2	4	6	8	10
Pos QX inmediato						
30 min. Pos QX						
3 hrs. pos QX						
6 hrs. Pos QX						
24 hrs. Pos Qx.						

Escala Visual Análoga EVA.



	Pos Qx inmediato.	30 min Pos Qx.	3hr Pos Qx.	6hr Pos Qx.	24hr Pos Qx.
Ausencia de dolor 0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Leve 1,2,3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moderado 4,5,6,	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Severo 7,8,9	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Insoportable 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**6. Variable Complicaciones En Anestesia Mixta Y Reacciones Adversas Medicamentosas.**

Complicaciones en el acto anestésico.

Hematoma Epidural: \_\_\_\_\_.

Infección en el sitio de punción: \_\_\_\_\_.

Otras: \_\_\_\_\_.

Reacciones alérgicas Farmacológicas.

Retención Urinaria: \_\_\_\_\_.

Vomito: \_\_\_\_\_.

Prurito: \_\_\_\_\_.

Cefalea: \_\_\_\_\_.

Otras: \_\_\_\_\_.