



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL NIÑO  
“DR. RODOLFO NIETO PADRÓN”  
INSTITUCIÓN DE ASISTENCIA, ENSEÑANZA  
E INVESTIGACIÓN  
SECRETARÍA DE SALUD EN EL ESTADO**

---

---

**TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO ESPECIALISTA  
EN  
ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**TÍTULO:  
EFICACIA DE LA TÉCNICA ANESTÉSICA EN  
PACIENTES POSTOPERADOS DE PILOROMIOTOMÍA EN  
EL HOSPITAL DEL NIÑO “DR. RODOLFO NIETO  
PADRÓN” DURANTE MARZO 2017 A MARZO 2018.**

**ALUMNO:  
DRA. NATALIA EUGENIA MORALES GUZMÁN**

**DIRECTOR (ES):  
DR. RAÚL MUÑOZ MARTÍNEZ  
DRA. RUTH GUATEMALA NIÑO  
DR. MANUEL EDUARDO BORBOLLA SALA**



**Villahermosa, Tabasco. Julio de 2018**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE MEDICINA  
HOSPITAL REGIONAL DE ALTA ESPECIALIDAD DEL NIÑO  
“DR. RODOLFO NIETO PADRÓN”  
INSTITUCIÓN DE ASISTENCIA, ENSEÑANZA  
E INVESTIGACIÓN  
SECRETARÍA DE SALUD EN EL ESTADO**

---

---

**TESIS DE POSGRADO  
PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**MÉDICO ESPECIALISTA  
EN  
ANESTESIOLOGÍA PEDIÁTRICA**

**TÍTULO:  
EFICACIA DE LA TÉCNICA ANESTÉSICA EN  
PACIENTES POSTOPERADOS DE PÍLOROMIOTOMÍA EN EL  
HOSPITAL DEL NIÑO “DR. RODOLFO NIETO PADRÓN”  
DURANTE MARZO 2017 A MARZO 2018.**

**ALUMNO:  
DRA. NATALIA EUGENIA MORALES GUZMÁN**

**DIRECTOR (ES):  
DR. RAÚL MUÑOZ MARTÍNEZ  
DRA. RUTH GUATEMALA NIÑO  
DR. MANUEL EDUARDO BORBOLLA SALA**

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

NOMBRE: DRA. NATALIA EUGENIA MORALES GUZMÁN

FECHA: JULIO DE 2018



**Villahermosa, Tabasco. Julio de 2018**

## INDICE

<b>I</b>	<b>RESUMEN</b>	<b>4</b>
<b>II</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>5</b>
<b>III</b>	<b>MARCO TEORICO</b>	<b>10</b>
<b>IV</b>	<b>PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>21</b>
<b>V</b>	<b>JUSTIFICACION</b>	<b>22</b>
<b>VI</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>23</b>
	a. Objetivo general	23
	b. Objetivos específicos	23
<b>VII</b>	<b>HIPOTESIS</b>	<b>23</b>
<b>VIII</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>24</b>
	a. Diseño del estudio.	24
	b. Unidad de observación.	24
	c. Universo de Trabajo.	24
	d. Calculo de la muestra y sistema de muestreo.	25
	e. Definición de variables y operacionalización de las variables.	25
	f. Estrategia de trabajo clínico	26
	g. Criterios de inclusión.	26
	h. Criterios de exclusión	26
	i. Criterios de eliminación	26
	j. Métodos de recolección y base de datos	26
	k. Análisis estadístico	26
	l. Consideraciones éticas	27
<b>IX</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>28</b>
<b>X</b>	<b>DISCUSIÓN</b>	<b>37</b>
<b>XI</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>42</b>
<b>XII</b>	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS</b>	<b>43</b>
<b>XIII</b>	<b>ORGANIZACIÓN</b>	<b>48</b>
<b>XIV</b>	<b>EXTENSION</b>	<b>49</b>
<b>XV</b>	<b>CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES</b>	<b>50</b>

## I. RESUMEN.

**Introducción:** La estenosis hipertrófica del píloro es la estrechez del canal pilórico con obstrucción al drenaje gástrico, resultando en vómitos postprandiales en proyectil en las primeras semanas de vida, deshidratación, trastornos del estado ácido-base y desnutrición. La anestesia general con intubación de secuencia rápida se considera la técnica de elección por disminuir el riesgo de broncoaspiración, sin embargo, se ha relacionado con depresión respiratoria en el postoperatorio. La anestesia epidural caudal ha demostrado mejor analgesia postoperatoria, menor tiempo de recuperación y sin mayor riesgo de broncoaspiración.

**Objetivo:** Describir la eficacia y frecuencia de las técnicas anestésicas utilizadas en los pacientes sometidos a piloromiotomía y cuáles son las complicaciones más frecuentemente encontradas.

**Material y Métodos:** Se trató de un estudio retrospectivo, observacional, transversal y analítico. Se incluyeron 58 pacientes menores de 2 años sometidos a piloromiotomía de marzo 2017 a marzo 2018. Se obtuvo la información de los expedientes clínicos y se elaboró la base de datos y el análisis estadístico con los programas Microsoft Excel e IBM SPSS.

**Resultados:** El 82.8 % correspondió al sexo masculino y el 17.2 % al sexo femenino. Se observó peso adecuado al nacimiento en la mayoría de los pacientes. Al ingreso los recién nacidos con estenosis hipertrófica del píloro presentaron desnutrición moderada a severa, estos también tuvieron más de 31 días de vida extrauterina, debido a ello se retrasó la intervención quirúrgica. El 83% de los pacientes fueron ASA 2. La técnica caudal correspondió al 48.3%, la mixta al 32.8 % y la general al 19%. Se observó menor tiempo de recuperación en la técnica caudal con una diferencia de 18 minutos con la técnica de anestesia general y de 15 minutos con la mixta. No hubo diferencias significativas entre el tiempo quirúrgico y anestésico de las tres técnicas ni en la duración de la estancia hospitalaria.

**Conclusiones:** Al comparar las tres técnicas anestésicas utilizadas en los 58 pacientes que fueron sometidos a piloromiotomía, no se encontró diferencia significativa en su eficacia, con resultados similares en tiempo anestésico y de recuperación y con mínimas complicaciones. Los dos pacientes que cursaron con apnea postoperatoria y el paciente con regurgitación pertenecieron al grupo de anestesia general.

**Palabras Clave:** Estenosis hipertrófica de píloro, técnica anestésica, bloqueo caudal.

## II. ANTECEDENTES

El primer caso clínico de estenosis pilórica en un lactante fue reportado en 1627 por Fabricius Hildanus en Alemania<sup>1</sup>. En 1887 el médico danés Harald Hirschprung describió la estenosis hipertrófica de píloro (EHP) en dos lactantes por estudio patológico, a partir de ese momento fueron reportados más de 590 casos hasta 1910. Aunque Hirschsprung postuló el origen congénito de la EHP por probables alteraciones en el desarrollo fetal, actualmente se sabe que esta enfermedad tiene origen multifactorial y es considerada, cada vez más, como una enfermedad adquirida<sup>2</sup>.

La frecuencia de esta enfermedad varía según la región que se analice. En Budapest se vio que hay 1.6 casos por cada 1,000 recién nacidos vivos; en Birmingham, 3.5 casos por cada 1,000 recién nacidos vivos; en la región central de Escocia se reportaron 8.8 casos por cada 1,000 recién nacidos vivos en 1979. En Gran Bretaña, oscila entre 1.4 a 3.4 casos por cada 1,000 recién nacidos vivos<sup>3</sup>.

En Estados Unidos de América la prevalencia de la estenosis hipertrófica de píloro se encuentra en un rango de 1,5-4 casos por cada 1000 nacidos vivos entre la población caucásica, siendo menor en la raza negra, asiática e hispana; aunque estos rangos varían de acuerdo a la región<sup>2,3</sup>. La estenosis hipertrófica del píloro es un problema común en Latinoamérica y México; sin embargo, no hay estudios que ratifiquen la epidemiología actual de la enfermedad<sup>3</sup>.

Es más frecuente en primogénitos prematuros del sexo masculino que femenino con una relación 4-5:1<sup>4</sup>. Menos común en hijos de madres añosas<sup>5</sup>. El 7% de los pacientes con EHP tienen padres que fueron afectados por este padecimiento y la ocurrencia entre hermanos es del 5-9%. Otros factores de riesgo identificados en

diferentes poblaciones son el tabaquismo materno durante la gestación y la exposición a macrólidos durante las dos primeras semanas de vida<sup>4,5,6</sup>.

Los síntomas generalmente inician a la edad de 3 a 5 semanas y raramente se presentan después de la semana 12. El peso promedio de los lactantes con EHP es de 4 kg<sup>6</sup>.

La estenosis hipertrófica de píloro (EHP) es la segunda patología quirúrgica más común en neonatos y lactantes. Se considera una urgencia médica mas no quirúrgica. El tratamiento definitivo es la piloromiotomía de Fredet-Ramstedt descrita desde 1911 y utilizada con éxito hasta la fecha en la mayoría de los centros especializados del mundo<sup>6</sup>.

La mortalidad actual es muy baja. Un estudio realizado durante 8 años en Irlanda, donde se admitieron 350 pacientes con estenosis hipertrófica de píloro, solo reportó una muerte y esta fue atribuida a una miopatía de base<sup>7</sup>.

En cuanto a las diferentes técnicas anestésicas utilizadas en los niños, nos remontamos a los inicios de la anestesiología pediátrica desde el 28 de enero de 1848, cuando se reportó la primera muerte atribuida a la anestesia, ocurrida en una niña de 15 años sometida a la extracción de una uña del pie bajo anestesia inhalada con cloroformo, que pocos minutos después, presentó rigidez y apnea sin responder a las maniobras de reanimación de la época y concluyendo en la necropsia que la muerte fue debida a broncoaspiración de contenido alimentario y a sobredosis anestésica. Desde entonces se han buscado y puesto en práctica diferentes técnicas anestésicas en los pacientes pediátricos para evitar las complicaciones

fatales, dentro de las cuales el establecimiento del tiempo adecuado de ayuno es uno de los pilares para evitar estas catástrofes<sup>8</sup>.

En 1953 y 1957 la Reyna Victoria dio a luz a sus últimos hijos bajo los efectos del cloroformo de manos del mismo Snow, reportando la experiencia como segura y placentera y los recién nacidos no presentaron complicaciones; esto ayudo al estudio y avance de la anestesia pediátrica. Snow estaba seguro que las muertes estaban relacionadas a sobredosis y a un estómago lleno; fue el mismo quien se interesó por estudiar la respuesta de los niños a los anestésicos inhalados. Menciono que el efecto del cloroformo se profundiza más rápidamente en niños que en adultos debido a una respiración y circulación más rápida, observación farmacocinética comprobada 100 años más tarde<sup>9</sup>.

Los primeros pasos de la anestesia pediátrica entre los años 1847 y 1917 tuvieron avances y descubrimientos importantes como derrocar la falsa creencia que los recién nacidos no sentían dolor y que podían ser operados sin anestesia; gracias al doctor John Collins Warren en el Hospital General de Massachusetts quien solicitaba que todos sus pacientes pediátricos recibieran los vapores del éter por parte de mujeres anestesistas, por su delicadeza y trato dulce que ayudaba a la tranquilidad de los pacientes. En 1925 Charles H. Robson, primer anesthesiólogo pediátrico en Toronto, publicó un estudio en más de 7,000 niños donde concluyó que la razón principal de las muertes se debían a obstrucción de la vía aérea con sangre, moco o alimentos, tanto en la inducción como en la recuperación anestésica, llevando a hipoxia y paro cardiovascular; lo cual fue corroborado a

finales del siglo XX en el estudio POCA (The Pediatric Perioperative Cardiac Arrest)<sup>10</sup>.

Simultáneamente también se mostraba interés en las técnicas regionales. T. Tuffier (1900), A. Bier y A. Dönitz (1904) en los primeros reportes del uso de la anestesia espinal incluyeron varios pacientes pediátricos; en 1909, H. T. Gray en Londres escribió el primer reporte de anestesia espinal en los niños; en 1920, R.E. Far, en Minneapolis, reportó 129 casos de hipertrofia pilórica operados con anestesia espinal; en 1921 F. Pages, en España obtuvo anestesia metamérica después de inyectar anestésico local en el espacio epidural lumbar; C.H. Robson, en su artículo clásico sobre la anestesia en los niños de 1925, mencionó que usaba la anestesia caudal para la cirugía de la hipertrofia pilórica; y en 1933, M. Campbell, en Nueva York, reportó el uso de la anestesia epidural caudal para procedimientos urológicos en niños<sup>8,9,10</sup>.

Sin embargo, la anestesia regional pediátrica no se usaba de manera rutinaria, fue hasta 1959 en Brasil que el Dr. Armando Fortuna publicó su experiencia con anestesia caudal en niños y en los años 1962, 1963 y 1967 en asociación con Peter Spiegel, publicaron más de 330 casos de bloqueos caudales para cirugía de hernia inguinal, urológica y gran variedad de otros procedimientos, describiendo la técnica y las fórmulas para alcanzar los diferentes dermatomas incluyendo los torácicos, e informaron de la eficacia y las complicaciones que no dejaron secuelas. Los bloqueos neuroaxiales en los niños, especialmente la anestesia epidural y caudal, fueron estudiados a profundidad por la doctora E. Melman en México, por L. Wellborn y L. Broadman en Washington y por C. Ecofey y B. Dalens en Francia<sup>8,13</sup>.

Mundialmente, la anestesia general con intubación de secuencia rápida ha sido una buena opción en la piloromiotomía del lactante por disminuir el riesgo de broncoaspiración, sin embargo, se ha relacionado con depresión respiratoria en el postoperatorio. En cuanto a las técnicas regionales se han descrito varias técnicas combinadas con sedación mostrando buenos resultados, desde bloqueo subaracnoideo, bloqueo epidural torácico y lumbar, bloqueo caudal y más recientemente técnicas guiadas por ultrasonido como bloqueos paravertebrales, bloqueo del plano transversal abdominal y bloqueo de fascia de rectos abdominales por mencionar algunos<sup>11,12</sup>.

Desde la década de 1970 el bloqueo epidural caudal ha sido utilizado como técnica anestésica en los pacientes pediátricos quirúrgicos en el Hospital Infantil de México "Federico Gómez" con resultados exitosos. La anestesia regional en pediatría cuenta con evidencia actual suficiente para su uso de manera segura en los niños, especialmente en los recién nacidos y lactantes menores<sup>13</sup>.

### III. MARCO TEORICO

La estenosis hipertrófica del píloro (EHP) es una enfermedad con predominio de presentación en los lactantes menores, causada por la estrechez del canal pilórico por hipertrofia progresiva de la musculatura circular con obstrucción al drenaje gástrico<sup>14</sup>.

La (EHP) es una de las patologías quirúrgicas más frecuentes en el lactante, constituye la principal causa de cirugía en menores de 6 meses de edad y la segunda causa en menores de 2 meses (la primera en este grupo son las hernias inguinales)<sup>3</sup>. La presentación es más común en primogénitos masculinos, con edad y peso de presentación promedio de 5 semanas y 4 kilos respectivamente<sup>14</sup>.

La etiología de la EHP no ha sido determinada aun, se describe como una patología hereditaria poligenética modificada por múltiples factores ambientales; se han postulado varias teorías relacionadas con un desequilibrio neurohormonal, o de mediadores neuroendocrinos, en el control del tono del esfínter pilórico, en la hipergastrinemia neonatal, la hiperacidez gástrica y la motilidad del estómago<sup>6,14</sup>.

Los factores de riesgo más estudiados en los últimos años han sido: la exposición a macrólidos en las primeras semanas de vida, el tabaquismo materno, padres o hermanos que hayan padecido la enfermedad y antecedente de prematurez (<37 semanas de gestación); un estudio informó una incidencia de 2.99/1000 en neonatos prematuros en comparación con 2.25/1000 en neonatos a término<sup>4</sup>. Aunque el papel de los macrólidos todavía no está claro, un estudio demostró que la administración de azitromicina como profilaxis para tos ferina durante las dos primeras semanas de vida, se asoció a un incremento de 8 veces en el riesgo de

padecer estenosis pilórica, se postula que el mecanismo se debe a su efecto procinético en la contracción de la musculatura gástrica<sup>15</sup>.

El cuadro clínico característico de la EHP se presenta con vómitos postprandiales en proyectil, no biliosos y progresivos, resultando en pérdida de jugos gástricos ricos en iones de hidrogeno, cloro, sodio y potasio, causando alcalosis metabólica hipoclorémica e hipocalémica; deshidratación severa y desnutrición<sup>16</sup>. En muchos de los casos, a la exploración clínica inicial el paciente se encuentra en aparente buen estado general. Conforme avanzan los síntomas el paciente pierde peso y se torna muy hambriento, se puede observar el vómito explosivo o en proyectil después de la ingesta de leche. Algunos pacientes presentan ictericia de grado variable. También se pueden encontrar signos clínicos de deshidratación como mucosas secas, depresión de la fontanela, llenado capilar lento y signo del pliegue presente. El abdomen es blando, no distendido; cuando la emaciación ha progresado, es posible observar las ondas peristálticas en el epigastrio. El signo patognomónico es la masa palpable en el cuadrante superior derecho del abdomen, en forma de aceituna u oliva, que corresponde al píloro engrosado (oliva pilórica), para encontrarla es necesario que la musculatura abdominal este relajada. Los porcentajes del hallazgo varían entre los autores y dependen de la experiencia del explorador y es menos frecuente en las fases tempranas<sup>16</sup>.

El hallazgo de laboratorio más característico es la alcalosis metabólica hipoclorémica. También puede haber hipocalemia en los casos con vomito persistente por más de tres semanas, esto debido a que los riñones tratan de compensar la alcalosis metabólica excretando potasio y reteniendo iones hidrogeno.

La biometría hemática generalmente está normal, en casos de deshidratación severa es común encontrar hemoconcentración con elevación de la creatinina; el examen general de orina puede reportar densidad urinaria elevada, sin datos de infección. Otro hallazgo es la elevación de la bilirrubina indirecta, por la disminución del tránsito gastrointestinal con aumento de la circulación enterohepática de bilirrubina y disminución de la actividad de la glucoroniltransferasa por el ayuno prolongado<sup>14,16</sup>.

El diagnóstico es clínico con palpación de la oliva pilórica en epigastrio y se confirma con radiografía y ultrasonido. La radiografía simple de abdomen muestra distensión de la cámara gástrica con escaso aire distal. La prueba diagnóstica de elección es el ultrasonido abdominal, pues es muy útil para medir y comparar el tamaño del píloro con los valores estándar. Son medidas diagnósticas en recién nacidos a término, un grosor del músculo pilórico > 4 mm, una longitud del músculo pilórico > 14-20 mm con un diámetro pilórico > 10-14 mm, con una alta sensibilidad (90-99%) y especificidad (97-100%), siendo menos preciso en prematuros<sup>17</sup>. El signo ultrasonográfico cardinal de la estenosis del píloro, es la demostración de la hipertrofia de la capa muscular. Es muy útil la colocación de una sonda nasogástrica, para drenaje y aspiración, con lo que se descomprime el estómago y se visualiza mejor el píloro durante el ultrasonido; también esta maniobra facilita encontrar la oliva pilórica durante la exploración física<sup>18</sup>.

El diagnóstico diferencial de un lactante con vómitos incluye alteraciones que ponen en peligro la vida del paciente, como un vólvulo intestinal, asociado o no a una rotación anómala; estos pacientes presentan por lo general vómitos biliosos y rápido

deterioro de su estado general, con signos de sepsis o de perforación intestinal. También pueden presentarse hernias incarceradas con datos de obstrucción intestinal. La invaginación también puede ocurrir, aunque se observa por lo general en lactantes mayores que los afectados por la estenosis del píloro. Los trastornos metabólicos como las acidemias orgánicas se presentan con letargo, vómitos y acidosis; la hiperplasia suprarrenal congénita puede producir vómitos, deshidratación e hipoglucemia pudiendo evidenciar acidosis metabólica con hiponatremia e hipercalemia<sup>19</sup>. Las gastroenteritis virales también pueden presentarse durante la edad neonatal, este diagnóstico debe manejarse con precaución, por el riesgo de una infección gastrointestinal más seria, como enterocolitis necrosante o sepsis neonatal. El reflujo gastroesofágico es mucho más común que la estenosis del píloro; en este caso los vómitos ocurren durante la alimentación o inmediatamente después; la cantidad del vómito permanece igual y el lactante va ganando peso, con buen aspecto general. Como causa de vómitos se deben tener en cuenta también infecciones fuera del tracto gastrointestinal, como las infecciones respiratorias, del tracto urinario o del sistema nervioso central. Las causas obstructivas congénitas habitualmente ocasionan vómitos biliosos desde los primeros días de vida con grados variables de distensión abdominal, tales como atresia intestinal, estenosis intestinales, duplicaciones o megacolon agangliónico. Sin embargo, algunas causas congénitas de obstrucción intestinal alta pueden evolucionar con vómitos no biliosos, para considerarlas en el diagnóstico diferencial, como son: el páncreas anular, la atresia duodenal, la estenosis duodenal o la membrana antral<sup>19,20</sup>.

Aunque el tratamiento definitivo es quirúrgico, la cirugía no es urgente; el riesgo de pasar al quirófano un paciente con mala compensación hidroelectrolítica e hipovolemia es un colapso cardiovascular en la inducción anestésica, recuperación anestésica prolongada y aumenta el riesgo de apnea postoperatoria; además, el estrés quirúrgico puede empeorar los trastornos electrolíticos. Actualmente es raro observar desnutrición grave como en años atrás, cuando el diagnóstico se retrasaba. Sin embargo, el tratamiento inicial debe enfocarse en la corrección del estado hidroelectrolítico y ácido-base, antes de que el paciente sea llevado al quirófano<sup>2,14</sup>. Este manejo consiste en reponer el volumen intravascular con soluciones balanceadas a base de cloruro de sodio, lactato de Ringer y bicarbonato con metas correctivas de cloro  $> 100$  mEq-l y  $\text{HCO}_3^- < 30$  mEq-l. Se debe usar un bolo inicial de 20 ml/kg de solución salina al 0.9% y continuar líquidos de mantenimiento con glucosa al 5% con solución salina al 0,45% o 0.9%. La reposición de potasio se debe iniciar una vez que se haya establecido la producción de orina de 1 a 2 ml/Kg/h, corroborada con pañales húmedos o con sonda vesical en los casos de deshidratación severa, continuar mediciones seriadas de gasometría arterial con electrolitos séricos y glucosa hasta la estabilización clínica que debe conseguirse de 24 a 48 horas.<sup>14,21</sup>

El tratamiento conservador de la estenosis hipertrófica de píloro, aunque no es la elección, consiste en alimentación naso-duodenal por varios meses para permitir que el proceso obstructivo se resuelva con el consecuente aumento de peso<sup>21</sup>. El tratamiento farmacológico con atropina también se ha descrito, aunque es muy lento y pone en riesgo el bienestar de los pacientes. La seguridad y efectividad de la

cirugía significa que el manejo conservador está reservado para aquellos en quienes la cirugía está contraindicada<sup>22</sup>.

Una vez compensado el paciente, se lleva a cabo el tratamiento quirúrgico definitivo con la piloromiotomía de Fredet-Ramstedt. Esta técnica, implementada en 1911, consiste en realizar una incisión supraumbilical transversa derecha, disección por planos hasta cavidad abdominal, extracción del píloro, incisión longitudinal seromuscular y divulsión de las fibras musculares, sin cortar la mucosa, luego se deja sin suturar la muscular y se cierra la serosa; hemostasia y cierre por planos<sup>23</sup>.

La operación generalmente se hace por laparotomía, aunque también puede realizarse laparoscópicamente. Existen varios informes de estudios prospectivos, controlados y aleatorizados que comparan la eficacia y seguridad de ambos abordajes, concluyendo que la cirugía laparoscópica produce una reducción de vómitos postoperatorios, una reducción de los requerimientos de analgesia, un retorno más rápido a la alimentación enteral y una estancia hospitalaria más corta<sup>23</sup>. Se ha utilizado la dilatación endoscópica con balón, pero no es tan exitosa como la piloromiotomía quirúrgica. Esta técnica está reservada para aquellos en quienes la cirugía representa un riesgo significativo<sup>24</sup>.

En el postoperatorio se inicia la alimentación habitual del niño. Anteriormente se prescribía “la dieta de rutina pilórica” con reinicio de la vía oral de 3 a 8 horas postquirúrgicas valorando tolerancia a soluciones glucosadas y progresando a leche materna o de fórmula, pero la tendencia actual es iniciar a las 6 horas, una vez que el paciente se ha recuperado de la anestesia, con leche materna o fórmula sin diluir

al volumen completo. Pueden aparecer vómitos posoperatorios, que ceden entre la segunda y quinta toma<sup>25</sup>. Una vez asegurada la vía oral, que generalmente ocurre en 24 h, se puede dar el alta al paciente. Es común la evolución favorable con ganancia de peso ponderal y egreso hospitalario de 1 a 3 días<sup>25</sup>.

Las complicaciones están relacionadas con los trastornos electrolíticos y con la cirugía. Se citan principalmente: apnea posoperatoria, hipoglicemia, obstrucción posoperatoria (vómitos), perforación de la mucosa (duodenal), sangrado; el fallecimiento ocurre en menos del 1 % de los casos<sup>26</sup>.

Las medidas preventivas para evitar la presentación de estenosis hipertrófica del píloro, consistirá entonces en evitar los factores de riesgo relacionados a esta patología; un estudio retrospectivo encontró una reducción del 5 % en los casos de estenosis del píloro después de la complementación de la dieta con ácido fólico<sup>27</sup>.

Con los avances médico-quirúrgicos y perioperatorios actuales, el pronóstico de la EHP es bueno y la morbimortalidad es muy limitada. Las complicaciones son observadas con mayor frecuencia en los casos donde no se realizó reanimación preoperatoria adecuada llevando a complicaciones transanestésicas y postoperatorias<sup>26,30</sup>.

Dentro del manejo anestésico, se han utilizado con éxito diversas técnicas, aunque la inducción intravenosa de secuencia rápida, la intubación endotraqueal y el mantenimiento con un agente inhalatorio son frecuentes y seguros. Otras técnicas descritas y empleadas incluyen intubación con el paciente despierto, anestesia total endovenosa, anestesia local, anestesia epidural caudal, epidural torácica, bloqueos

regionales selectivos guiados por ultrasonido, anestesia espinal, o técnicas mixtas<sup>14,30,34</sup>.

En el periodo preanestésico, se realiza la valoración integral del paciente con la evaluación de la terapia de resucitación hídrica y resultados de laboratorio recientes. Aunque no se considera una urgencia quirúrgica, una vez que el paciente se ha estabilizado esta no se debe retrasar. El ayuno preoperatorio en estos pacientes es prolongado, comúnmente es mayor a 24 horas, lo que por otra parte aumenta la secreción de jugo gástrico, razón por la que en estos bebés se debe aspirar la cámara gástrica de manera protocolizada<sup>28</sup>.

Transanestésico: monitoreo no invasivo con oximetría de pulso, continuar con evacuación del contenido de la cámara gástrica con succión directa con el paciente despierto, se ha sugerido que una "aspiración de 4 cuadrantes" (haciendo girar al bebé en una rotación completa y aspirando el estómago en cada cuarto de vuelta) es efectiva. Utilizando una sonda de aspiración número 10 a 14 y repetir tres veces con periodos de descanso permitiendo que el paciente se recupere y mejore su oximetría, la última aspiración debe realizarse con el paciente en decúbito lateral izquierdo, puesto que estos pacientes tienen ayunos prolongados el contenido gástrico estimado se ha reportado de 83% de los pacientes tenían un volumen gástrico mayor a 1.25 ml/Kg<sup>28</sup>, en promedio de 4 a 8 ml/Kg, esto debido a que la estenosis por la hipertrofia del píloro no permite el paso del contenido gástrico al duodeno. Vigilar todo el tiempo la frecuencia cardíaca entre cada succión, mantener el apoyo con oxígeno suplementario permitiendo que el paciente se recupere antes de volver a succionar. Algunos pacientes son muy sensibles y no toleran este

estimulo, pudiendo resultar en hipoxia con bradicardia consecuente. Continuar con el monitoreo estándar con electrocardiografía continua, presión arterial no invasiva y CO2 expirado. La temperatura del paciente también debe monitorizarse y mantener al paciente en un ambiente cálido evitando el enfriamiento. Se debe administrar profilaxis antibiótica antes de incisión en la piel para reducir la infección postoperatoria de la herida.<sup>28,29</sup>

La intubación de secuencia rápida modificada para los pacientes con EHP consiste en evitar el uso de opioides, se recomienda premedicación con atropina o glicopirrolato, propofol y succinilcolina. La intubación con el paciente despierto, que fue una técnica muy utilizada en el pasado, actualmente es inaceptable por asociarse a complicaciones más graves, como trauma de tejidos blandos, laringoespasma, hipoxia severa, bradicardia y paro cardiorrespiratorio. En pacientes frágiles se ha asociado con hemorragia cerebral intraventricular y además porque no disminuye la incidencia de aspiración bronquial como antes se creía<sup>30</sup>.

También esta descrito el uso de rocuronio en los casos que se requiera relajación muscular, con la ventaja de tener un antagonista como el sugammadex que, aunque no está aprobado por la FDA para uso en pacientes pediátricos menores de 2 años, es una tentadora alternativa. Por último, la inducción endovenosa con propofol como monoterapia con bloqueos anestésicos regionales para analgesia postoperatoria es una técnica muy usada en los últimos años con el énfasis en anestesia libre de opioides de especial aplicación en los pacientes con EHP<sup>14,30</sup>.

El manejo de líquidos intraoperatorios se recomienda con bolos de un fluido isotónico (solución salina al 0,9% o solución de Hartmann) a 10 ml/kg para corregir el volumen circulante si es necesario. Al final de la cirugía, si la técnica fue anestesia general, la extubación debe realizarse en decúbito lateral izquierdo una vez que el bloqueo neuromuscular se invierte por completo y el bebé está despierto. Los resultados postoperatorios tienden a ser mejores en los hospitales especializados<sup>30</sup>.

La anestesia espinal sin intubación también está indicada en especial por evitar la neurotoxicidad de los anestésicos inhalados, con las ventajas de una rápida recuperación. En un estudio de 12 pacientes, 3 tuvieron que ser convertidos a anestesia general por que se prolongó la técnica quirúrgica, pero no reportaron ningún caso de aspiración bronquial<sup>31</sup>.

Otro estudio donde se utilizó inducción inhalada en 269 pacientes sometidos a piloromiotomías tampoco reporto eventos de aspiraciones bronquiales, aunque es controversial porque se prefiere la inducción endovenosa en estos pacientes por la convicción de que es más rápida y por lo tanto más segura y menor ocurrencia de regurgitación<sup>32</sup>.

Aunque la aspiración bronquial sea considerada un evento potencial pero poco común, en caso de que ocurra puede llegar a ser catastrófico, siendo esta la razón de utilizar una técnica anestésica que disminuya este riesgo potencial<sup>33</sup>.

La alcalosis metabólica, típica en estos pacientes, afecta el recambio de CO<sub>2</sub> en el líquido cefalorraquídeo lo que retarda el despertar y se potencia con el uso de

opioides con el riesgo aumentado de presentar apnea postoperatoria hasta 24 horas postquirúrgicas<sup>33</sup>.

Los cuidados postanestésicos son dependientes de la técnica anestésica administrada, el manejo del dolor se logra con paracetamol, antiinflamatorio no esteroideo, infiltración de la herida quirúrgica con anestésicos locales, bloqueos regionales y de nervios periféricos<sup>14,30,33</sup>.

El bloqueo epidural caudal es una de las técnicas regionales mayormente utilizada en pacientes pediátricos. La piloromiotomía con anestesia regional ha demostrado menor estancia hospitalaria, mejor analgesia postoperatoria, sin requerimiento de apoyo ventilatorio y sin mayor riesgo de broncoaspiración, ya que se implementa de manera rutinaria el vaciamiento gástrico con sonda orogástrica previo a la inducción anestésica<sup>34</sup>.

Las técnicas de anestesia regional guiadas por ultrasonido han demostrado mejorar la calidad de los bloqueos y son recomendadas para disminuir los eventos adversos asociados<sup>35,36</sup>

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

En el Hospital de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” se realizan en promedio 60 piloromiotomías al año.

Se ha promovido el uso de técnicas regionales debido a que la anestesia general tiene mayor riesgo de apnea postoperatoria, disminución de la motilidad intestinal, mayor tiempo de recuperación y aumento en la morbilidad respiratoria por la necesidad de ventilación mecánica.

En el Hospital no existen estudios para elegir la técnica anestésica y su eficacia; por lo que el conocimiento de esta información derivará en un mejor abordaje y la implementación de protocolos de actuación.

#### **Pregunta de investigación.**

¿Cuál es la técnica anestésica más eficaz en los pacientes postoperados de piloromiotomía entre el bloqueo epidural caudal, la anestesia general y la anestesia mixta en el Hospital del niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” de marzo 2017 a marzo 2018?

## **V. JUSTIFICACION**

En el Hospital de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón”, se atienden un promedio de 60 casos de estenosis hipertrófica de píloro (EHP) al año.

La EHP es una patología con alto riesgo de broncoaspiración, por lo que se realiza vaciamiento de la cámara gástrica previo a la inducción de la técnica anestésica elegida ya sea, bloqueo epidural caudal, anestesia general balanceada o técnica mixta.

Es por esto que se propone un análisis retrospectivo de los casos de piloromiotomías en el Hospital comparando eficacia de las técnicas anestésicas empleadas y las complicaciones relacionadas con las mismas, en un periodo de 13 meses.

## **VI. OBJETIVOS.**

### **a. Objetivo general:**

Identificar cuál es la técnica anestésica más eficaz utilizada en los pacientes postoperados de piloromiectomía en el Hospital del niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” durante el periodo de marzo 2017 a marzo 2018.

### **b. Objetivos Específicos:**

1. Comparar la eficacia de las técnicas bloqueo caudal, anestesia general y anestesia mixta en las piloromiectomías.
2. Describir cual es la técnica anestésica más usada en hospital y cuáles son las complicaciones más frecuentemente encontradas.

## **VII.- HIPOTESIS**

**H<sub>01</sub>.** La técnica de bloqueo epidural caudal es igual de eficaz que la técnica de anestesia general balanceada o la técnica mixta.

**H<sub>11</sub>.** La técnica de bloqueo epidural caudal es más eficaz que la técnica de anestesia general balanceada o la técnica mixta.

## VIII.- METODOLOGIA.

- a. **Diseño del estudio:** Transversal, observacional, retrospectivo, analítico.
- b. **Unidad de observación:** Lactantes sometidos a piloromiotomía en el Hospital de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón” en el periodo de marzo 2017 a marzo 2018.
- c. **Universo de trabajo:** 60 lactantes sometidos a piloromiotomía bajo cualquier técnica anestésica, durante el periodo de marzo 2017 a marzo 2018.
- d. **Calculo de la muestra y sistema de muestreo:** con un universo de 60 pacientes utilizando un nivel de confianza del 95%, un margen de error del 5% se calculó el tamaño de la muestra y se encontró de 53 pacientes.
- e. **Definición y operacionalización de variables.**

### **Variables independientes:**

1. Edad: lactantes
2. Sexo: masculino y femenino
3. Peso
4. Estado hidroeléctrico
5. Estado nutricional
6. Técnica anestésica
7. Complicaciones

**Variable dependiente:** Lactantes con estenosis hipertrófica de píloro sometidos a piloromiotomía.

### Operacionalización de las variables:

<b>Variable</b>	<b>Anestesia en piloromiotomía</b>
Definición conceptual	Técnicas utilizadas para lograr anestesia y analgesia suficiente en pacientes que presentan estenosis hipertrófica de píloro
Definición operacional	No aplica
Indicador	Utilización de la técnica bloqueo caudal, bloqueo caudal más anestesia general y anestesia general sola
Escala de medición	Utilización de cualquiera de las tres técnicas. Cualitativa.
Fuente	Hoja anestésica y expediente clínico

<b>Variable</b>	<b>Complicaciones anestésicas</b>
Definición conceptual	Eventos inesperados que pueden presentar algunos pacientes que son sometidos a bloqueo caudal, bloqueo caudal más anestesia general y anestesia general sola
Definición operacional	No aplica
Indicador	Cualitativo
Escala de medición	Presencia o ausencia de síntomas
Fuente	Hoja anestésica y expediente clínico

**f. Estrategia de trabajo clínico y recolección de la información.**

Se identificaron todos los pacientes que fueron sometidos a piloromiotomía en el periodo comprendido de marzo 2017 a marzo 2018 y se revisaron los respectivos expedientes en busca de los datos demográficos y clínicos, los estudios de laboratorio y gabinete, la técnica anestésica empleada, los datos quirúrgicos y la estancia intrahospitalaria.

**g. Criterios de inclusión:**

- Pacientes lactantes
- Con estenosis congénita de píloro sometidos a piloromiotomía.
- Ambos sexos.

**h. Criterios de exclusión:**

- Pacientes de ambos sexos mayores de 2 años sometidos a piloromiotomía.

**i. Criterios de eliminación:**

- Pacientes en los que no pudo documentarse la información requerida.

**j. Métodos de recolección y base de datos.**

Se diseñó una base de datos en Microsoft Excel donde se incluyeron todas las variables ya descritas necesarias para el análisis estadístico el que se realizó en el sistema SPSS.

**k. Análisis estadísticos.**

Los datos se analizaron con estadística descriptiva utilizando porcentajes en el sistema SPSS.

## **I. Consideraciones éticas.**

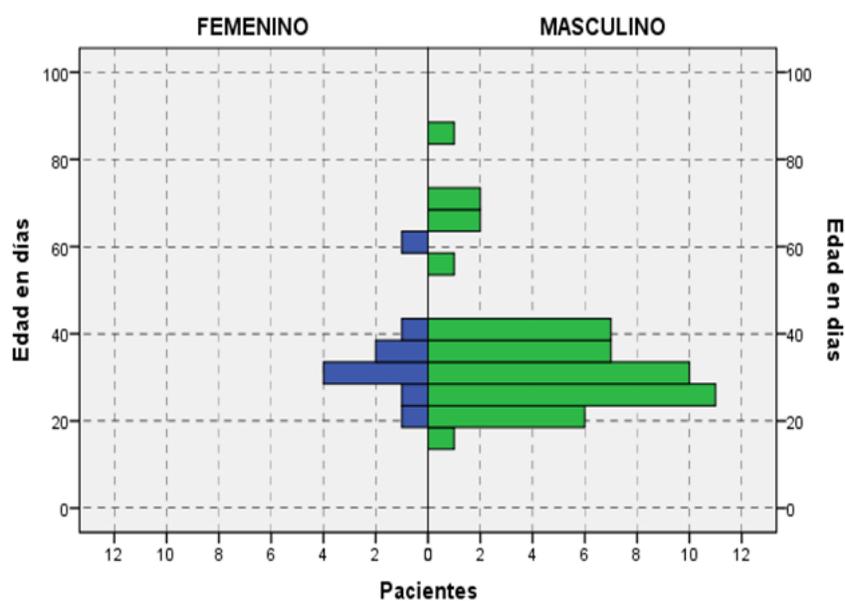
El presente estudio no requirió intervención alguna por lo que no se solicitó el consentimiento informado de los pacientes y sus tutores. La información recabada de los expedientes clínicos se utiliza de forma confidencial con fines de enseñanza, investigación y capacitación para el departamento de anestesiología pediátrica y para fines de la presente tesis. Incluye el código de Nuremberg, la declaración de Helsinki actualizada en el año 2013, así como el Consejo de Organizaciones Internacionales de Ciencias Médicas.

## IX. RESULTADOS.

La muestra consistió en 58 pacientes, se observan edad y sexo de los pacientes incluidos, el 82.8 % correspondió al sexo masculino y 17.2 % al sexo femenino.

Figura 1 y Tabla 1.

Figura 1. Distribución por edad y sexo de los pacientes postoperados de piloromiotomía



Fuente: 58 pacientes del HRAEN RNP MAR 2017-MAR 2018

Tabla 1. Distribución por géneros		
	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	10	17.2
Masculino	48	82.8
Total	58	100

La estenosis hipertrófica de píloro se presentó con mayor frecuencia en primogénitos (41.4%) del sexo masculino con un (83%), que en el sexo femenino representando solo el 17% de la muestra, siendo de mayor presentación en productos de la tercera gesta (6.9%). Tabla 2.

<b>Tabla 2. Relación entre gesta y sexo en pacientes con estenosis hipertrófica de píloro</b>				
<b>Numero de hijo</b>		<b>Sexo</b>		<b>Total</b>
<b>Gesta</b>		<b>Femenino</b>	<b>Masculino</b>	
1	Recuento	<b>3</b>	<b>24</b>	27
	% del total	<b>5.20%</b>	<b>41.40%</b>	46.60%
2	Recuento	2	10	12
	% del total	3.40%	17.20%	20.70%
3	Recuento	4	11	15
	% del total	6.90%	19.00%	25.90%
4	Recuento	1	0	1
	% del total	1.70%	0.00%	1.70%
5	Recuento	0	1	1
	% del total	0.00%	1.70%	1.70%
6	Recuento	0	2	2
	% del total	0.00%	3.40%	3.40%
	<b>TOTAL</b>	10	48	58
	<b>% del total</b>	<b>17.20%</b>	<b>82.80%</b>	100.00%

Se identificó la edad gestacional de cada uno de los pacientes y se calculó la edad postconceptual alcanzada al momento de la cirugía, encontrando una media de 43.8 semanas con un rango mínimo de 39 semanas y máximo de 51 semanas, lo que constituye un dato muy importante para riesgo aumentado de presentar apnea

postoperatoria relacionada al uso de opioides, la cual se reporta con alta incidencia en los pacientes menores de 60 semanas postconceptuales. Tabla 3.

<b>Tabla 3. Edad postconceptual en semanas</b>	
Pacientes	58
Media	43.86
Mediana	43.5
Desviación estándar	2.248
Rango	13
Mínimo	39
Máximo	51

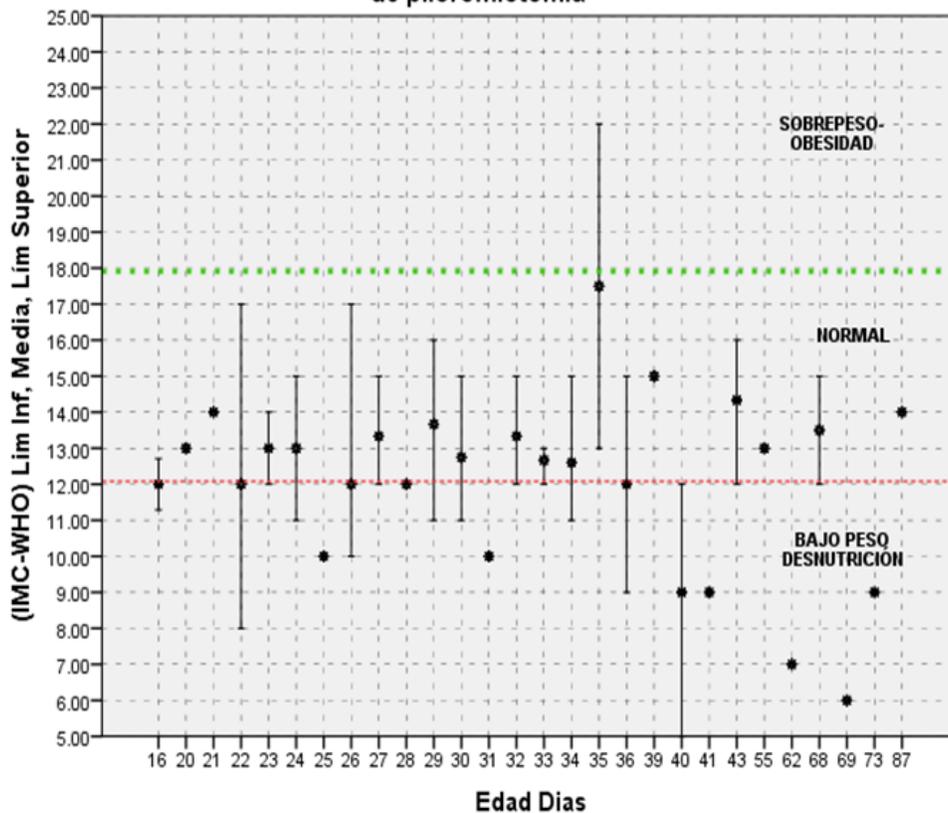
De la misma manera se analizó el peso de los pacientes al momento de la cirugía encontrando una media de 3.4 kilos con un rango mínimo de 1.9 kilos y máximo de 5 kilos. Tabla 4.

<b>Tabla 4. Peso en kilos</b>	
Pacientes	58
Media	3.41
Mediana	3.5
Desviación estándar	0.709
Rango	3.1
Mínimo	1.9
Máximo	5

En la figura 2 está representado el estado nutricional de cada paciente de acuerdo al índice de masa corporal en las tablas establecidas por la OMS para niños menores de 1 año. Dentro de las líneas punteadas se encuentran los pacientes con IMC normal indicado por el rango entre 12 a 18. Se observa que la mayoría de los

pacientes tuvieron peso adecuado al nacimiento y que posterior al inicio de los síntomas de la estenosis hipertrófica de píloro presentan pérdida de peso ponderal con desnutrición moderada a severa aquellos pacientes en los que se retarda la cirugía y son mayores a 31 días de vida extrauterina (7 pacientes 12%).

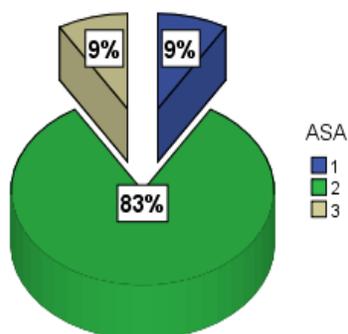
**Figura 2. Relación del IMC y días de nacimiento de los pacientes postoperados de piloromiotomía**



Fuente: 58 pacientes del HRAEN RNP MAR 2017- MAR 2018

Al evaluar la edad de presentación de la enfermedad, el estado nutricional, el estado hidroelectrolítico y acido-base y otras morbilidades asociadas se agruparon los pacientes de acuerdo a la clasificación del estado físico de la American Society of Anesthesiologist (ASA) para pacientes pediátricos, con 83% de los pacientes ASA 2, tal y como se observa en la figura 3.

**Figura 3. Clasificación de ASA en pacientes con estenosis hipertrófica de piloro**



Fuente: 58 Pacientes del HRAEN RNP Marzo 2017 a Marzo 2018

Se compararon los resultados de laboratorio del día de ingreso y del día de la cirugía para evaluar si la resucitación hídrica y la corrección de los electrolitos y del estado ácido-base fue adecuada, encontrando que en la mayoría de los casos si se cumplieron estas metas correctivas, con pH de 7.44, cloro de 111 mEq/L y HCO<sub>3</sub> 21.7. Tabla 5 y 6.

Tabla 5. Resultados de laboratorio del día de ingreso										
	HTO	HB	TP	TTP	CL	NA	K	PH	HCO <sub>3</sub>	GLUC
<b>Pacientes</b>	56	56	54	54	47	55	53	53	54	45
<b>Media</b>	35.2	11.7	12.5	34.4	100.0	138.6	4.2	7.5	26.3	79.6
<b>Mediana</b>	35	11.55	12.25	32.4	101	139	4.2	7.51	25.65	72
<b>Desviación estándar</b>	6.5	2.2	1.5	10.0	11.8	5.9	1.1	0.1	8.8	25.1
<b>Rango</b>	34	11.8	6.6	62	56	32.2	4.3	0.58	39.4	110
<b>Mínimo</b>	16	5.4	9.7	0.9	61	123.8	2	7.12	13.2	46
<b>Máximo</b>	50	17.2	16.3	62.9	117	156	6.3	7.7	52.6	156

Tabla 6. Resultados de laboratorio del día de la cirugía										
	HTO	HB	TP	TTP	CL	NA	K	PH	HCO <sub>3</sub>	GLUC
<b>Paciente</b>	44	44	6	6	43	47	46	51	51	40
<b>Media</b>	33.6	11.1	13.1	35.7	111.0	139.2	4.6	7.4	21.7	80.3
<b>Mediana</b>	32.75	10.7	13.25	35.4	112	139	4.745	7.45	23.3	74.5
<b>Desviación estándar</b>	6.3	2.1	1.2	5.3	5.1	4.2	0.8	0.1	4.9	22.4
<b>Rango</b>	30.3	10	3.3	16.4	23	23	3.3	0.34	20.5	127
<b>Mínimo</b>	21.3	7.2	11.6	27.8	96	128	2.7	7.26	11.5	31
<b>Máximo</b>	51.6	17.2	14.9	44.2	119	151	6	7.6	32	158

En la tabla 7 se observan las tres técnicas anestésicas empleadas y su frecuencia, con predominio de la técnica caudal única y como parte de la técnica mixta con un total de 48.3% y 32.8 % respectivamente. La técnica de anestesia general balanceada correspondió al 19% de los pacientes.

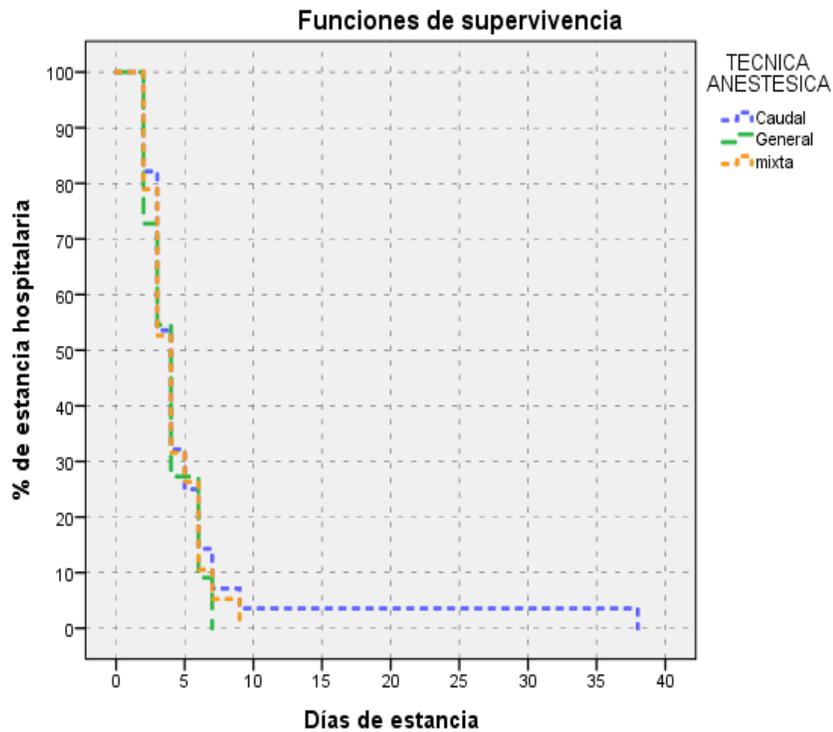
	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Caudal</b>	28	48.3
<b>General</b>	11	19.0
<b>Mixta</b>	19	32.8
<b>Total</b>	58	100.0

En la tabla 8 se describen la duración de la cirugía, la anestesia y la estancia en la sala de recuperación postanestésica en la que podemos observar un menor tiempo de recuperación en el grupo de anestesia caudal con una diferencia de 18 minutos con la técnica de anestesia general y de 15 minutos con la técnica de anestesia mixta. No hubo diferencias significativas entre el tiempo quirúrgico y anestésico de las tres técnicas.

	<b>Caudal</b>	<b>General</b>	<b>Mixta</b>
<b>Indicador</b>	Media	Media	Media
Tiempo quirúrgico (min)	46	40	47
Tiempo anestésico (min)	69	74	88
Tiempo en recuperación (min)	65	83	80

En la figura 4 se observa que no hubo diferencia significativa en la duración de la estancia hospitalaria de los pacientes con ninguna de las técnicas anestésicas empleadas.

**Figura 4. Relación entre estancia hospitalaria y tipo de técnica anestésica empleada en pacientes postoperados con piloromiotomía**



Fuente: 58 pacientes del HRAEN RNP MAR 2017- MAR 2018

No hubo diferencia significativa entre las técnicas empleadas en pacientes postoperados de piloromiotomía y la duración de la estancia hospitalaria. Tabla 9.

**Tabla 9. Chi cuadrada de estancia hospitalaria entre las tres técnicas anestésicas, bloqueo caudal, bloqueo caudal más anestesia general y anestesia general sola**

	<b>Chi-cuadrado</b>	<b>Gl</b>	<b>Sig.</b>
<b>Breslow (Generalized Wilcoxon)</b>	0.118	2	0.942

Se analizaron también el total de horas de ayuno preoperatorias en los 58 pacientes de la muestra encontrando una media de 56.4 horas con un rango mínimo de 6 horas y un rango máximo de 408 horas en un paciente con hipoglicemia en estudio en el que se quería descartar una endocrinopatía. La media para el ayuno postoperatorio fue de 7.2 horas con un rango mínimo de 6 horas y un rango máximo de 48 horas. Tabla 10.

**Tabla 10. Descripción del tiempo de ayuno preoperatorio y postoperatorio en horas**

	<b>Ayuno preoperatorio (horas)</b>	<b>Ayuno postoperatorio (horas)</b>
Pacientes	58	58
Media	56.4	7.2
Mediana	48	6
Desviación estándar	57.3	5.5
Rango	402	42
Mínimo	6	6
Máximo	408	48

El tiempo de ayuno postoperatorio fue menor en la técnica de anestesia caudal con un promedio de 6 horas, comparada con 10 horas en la anestesia general y 7 horas en la técnica mixta. Tabla 11.

Técnica anestésica	Caudal	General	Mixta
Ayuno postoperatorio (hrs)	6	10	7

De los 58 pacientes estudiados, 3 presentaron complicaciones relacionadas con la anestesia, 1 paciente del grupo de anestesia general, presento regurgitación de contenido gástrico (1.7%) y 2 presentaron apnea postoperatoria relacionada al uso de opioides con un 3.4%, un paciente perteneció al grupo de anestesia general y el otro al de la técnica mixta. Tabla 12 y tabla 13.

Complicaciones	Frecuencia	Porcentaje
Regurgitación	1	1.7
Apnea postoperatoria	2	3.4
Ninguna	55	94.8
<b>Total</b>	<b>58</b>	<b>100</b>

Complicaciones	Técnica anestésica		
	Caudal	General	Mixta
Apnea postoperatoria	0	1	1
Regurgitación	0	1	0
Ninguna	28	9	18

## **X.- DISCUSION**

En el presente estudio se pudo observar, que las características de los pacientes concuerdan con lo descrito en la literatura, con una mayor frecuencia de presentación en lactantes masculinos primogénitos con edad entre 3 a 5 semanas de vida extrauterina; en cuanto al peso de los pacientes al momento del diagnóstico la muestra de 58 pacientes reporto un peso promedio de 3.4 kilos, siendo menor a los 5 kilos que se describen en las guías de práctica clínica publicadas<sup>2</sup>.

Las principales alteraciones electrolíticas y del estado acido-base encontradas, fueron de igual manera, la alcalosis metabólica hipoclorémica, una menor incidencia de hipocalcemia y con manejo de resucitación hídrica en el servicio de urgencias dentro de las primeras 6 a 52 horas del ingreso <sup>30</sup>.

Desde los inicios de la anestesia pediátrica se han descrito diferentes técnicas empleadas en la resolución de la estenosis pilórica, los primeros reportes con el empleo de anestesia general nos dejaron gran enseñanza para el manejo actual, con el ayuno mandatorio para cada grupo etario ya que las complicaciones por tener estómago lleno resultaron en alta morbimortalidad. Posteriormente con la implementación de técnicas regionales se ha concluido que los neonatos y lactantes son los más beneficiados<sup>8</sup>. Específicamente, los pacientes con estenosis hipertrófica de píloro conllevan un estado de alcalosis metabólica hipoclorémica y un aumento del pH del líquido cefalorraquídeo que puede persistir tras la corrección de la alcalosis metabólica sistémica. El pH del líquido cefalorraquídeo es uno de los determinantes del estímulo respiratorio. Las alteraciones metabólicas, la

hiperventilación, la deshidratación y el efecto residual de los fármacos anestésicos en particular los bloqueadores neuromusculares, los agentes anestésicos inhalados y los opioides, podrían agravar el riesgo de apnea central, incrementado en los prematuros y en los lactantes menores de 60 semanas de edad postconceptual<sup>4,14</sup>, lo que conlleva a problemas respiratorios que precisan mantener una ventilación mecánica de forma prolongada, por lo que se debería evitar su uso en la mayor medida posible<sup>30</sup>. De los 58 pacientes estudiados, dos pacientes que fueron sometidos a anestesia general presentaron apnea postoperatoria, uno de ellos se complicó con hemorragia cerebral intraparenquimatosa que requirió asistencia ventilatoria por varios días.

En el periodo neonatal, la anestesia regional está indicada cuando nuestro objetivo es una extubación precoz. Además de proporcionar un adecuado plano anestésico-quirúrgico intraoperatorio y analgesia postoperatoria de mejor calidad y duración, proveyendo adecuada relajación muscular que facilita la técnica quirúrgica. La necesidad de soporte ventilatorio postoperatorio se reduce de forma importante cuando se realizan técnicas de anestesia regional, en comparación con la administración de opioides intraoperatorios, disminuyendo la duración de la ventilación mecánica y minimizando las complicaciones respiratorias<sup>14,37,39</sup>.

En este estudio encontramos que las tres técnicas utilizadas en el Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño “Dr. Rodolfo Nieto Padrón”, son igualmente eficaces, aunque la técnica anestésica más utilizada fue el bloqueo caudal con sedación, reportando excelentes resultados y con menores eventos adversos al compararla con la anestesia general; lo que concuerda con el estudio de Aguirreurreta et al.,

llevado a cabo en Pamplona, España, en el año 2000, en 18 pacientes que fueron sometidos a piloromiotomía bajo anestesia epidural caudal como alternativa a la técnica convencional de anestesia general con intubación traqueal, aportando como ventajas la relativa sencillez de aplicación de la técnica, mejor control de la analgesia postoperatoria sin la necesidad de usar opioides, evitando la intubación orotraqueal y la ventilación mecánica<sup>37</sup>.

La técnica de anestesia mixta consiste en proveer anestesia general e intubación orotraqueal con la administración posterior de un bloqueo regional, como el bloqueo epidural caudal con dosis única de anestésico local. Sun et al., proponen que la anestesia espinal con bupivacaína isobárica a una concentración de 0,5% y una dosis de 0,8 mg/kg constituye una alternativa a la anestesia general, sin embargo, el bloqueo espinal para la piloromiotomía puede provocar un bloqueo alto incontrolado con la consiguiente insuficiencia respiratoria y la necesidad de intubación orotraqueal urgente y aunado a esto una duración menor del efecto anestésico, que pudiera ser insuficiente si la cirugía se prolonga<sup>31</sup>. Otras técnicas regionales empleadas en la piloromiotomía son el bloqueo epidural torácico y el bloqueo espinal con dosis únicas. Willschke et al., describen una técnica epidural torácica guiada por ultrasonido para piloromiotomía<sup>35</sup>. Así también se pudo observar un mayor tiempo anestésico en los 19 pacientes del grupo de técnica anestésica mixta, con un tiempo promedio de 88 minutos, comparado con 74 minutos en la técnica de anestesia general y 69 minutos en la de bloqueo caudal.

El estudio retrospectivo en anestesia regional con bloqueo caudal para piloromiotomía con la mayor muestra de pacientes reportado en las últimas décadas

fue el realizado por Moyao-García et al., en el 2002, donde se incluyeron 232 pacientes en un periodo de 4 años de enero de 1994 a diciembre de 1998, que fueron intervenidos de piloromiectomía con bloqueo caudal. Los autores reportaron una tasa de éxito del 96%, con estancia postoperatoria breve y tolerancia a la vía oral más temprana que los pacientes que recibieron anestesia general. A pesar del empleo de elevadas dosis de anestésicos locales, no observaron complicaciones graves por toxicidad, se reportaron complicaciones en 3 pacientes (1.3%), estas fueron bradicardia, depresión respiratoria leve y extrasístoles ventriculares. Reportaron una defunción postoperatoria de un paciente con sepsis y gastrosquisis agregada. Del total de la muestra 19 pacientes tuvieron que ser convertidos a anestesia general por un bloqueo caudal fallido<sup>13,14</sup>.

Abed et al., en Costarrica en 1999, realizaron un estudio en 50 pacientes sometidos a piloromiectomía, los cuales fueron divididos en dos grupos, en uno se usó la técnica de bloqueo caudal y en el otro anestesia general, se evaluaron las complicaciones y la elevación de las catecolaminas postoperatorias concluyendo que los pacientes del grupo de bloqueo caudal tuvieron una mejor analgesia postoperatoria y requirieron menor dosis de analgésicos adicionales, con una recuperación más rápida y segura. Por haber pocas publicaciones de estudios como este, se perpetua el riesgo teórico de presentar complicaciones catastróficas de la vía aérea, considerándose a la intubación endotraqueal como una técnica más segura para los pacientes sometidos a piloromiectomía<sup>38</sup>.

Por último, con este estudio se evidencia que el bloqueo caudal es seguro y aporta algunas ventajas sobre la anestesia general, con menor tiempo de recuperación

postoperatoria, un despertar tranquilo, un mínimo de complicaciones y una significativa reducción en los costos anestésicos<sup>39,40</sup>.

## **XI.- CONCLUSIONES**

Este análisis retrospectivo compara las tres técnicas anestésicas utilizadas, siendo estas: anestesia general balanceada, bloqueo epidural caudal y la técnica mixta. No hubo diferencias significativas entre ellas. El uso de anestesia epidural caudal bajo sedación en la piloromiotomía no mostró mayores complicaciones o mayor incidencia de broncoaspiración, con un tiempo en sala de recuperación menor que la anestesia general balanceada o combinada.

Finalmente, de los 58 pacientes estudiados solo tres presentaron complicaciones, los pacientes pertenecieron a los grupos de anestesia general balanceada y anestesia mixta, dos pacientes presentaron apnea postoperatoria y un paciente presentó regurgitación leve. Los tres pacientes tuvieron recuperación adecuada sin secuelas.

Tuvieron tiempo similar en horas de ayuno postoperatorio. Los tiempos de reanimación hídrica pre quirúrgica, tratamiento definitivo en menos de 48 horas del ingreso, con técnicas anestésicas eficaces y técnica quirúrgica clásica de Fredet-Ramstedt fue similar, con mínimas complicaciones y con egreso domiciliario menor a tres días en la mayoría de los casos.

## XII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Georgi R, Berger TM. Case report: Hypertrophic pyloric stenosis in a preterm infant. Swiss Society of Neonatology. February 2014. [www.neonet.ch](http://www.neonet.ch)
2. GUIA DE PRACTICA CLINICA. Diagnóstico y tratamiento de Estenosis Hipertrófica Congénita de Píloro. Evidencia y recomendaciones. Catalogo Maestro de Guías de Práctica Clínica: IMSS-330-10. Actualización 2017. <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/IMSS-330-10/RR.pdf>
3. Baeza-Herrera C, Villalobos-Castillejos A, Arcos-Aponte A. Estenosis hipertrófica del píloro. Estudio clínico-epidemiológico. Acta Pediatr Mex 2010;31(2):50-54
4. Stark CM, Rogers PL, Eberly MD, Nylund CM. Association of prematurity with the development of infantile hypertrophic pyloric stenosis. Pediatr Res 2015; 78:218.
5. McAteer JP, Ledbetter DJ, Goldin AB. Role of bottle feeding in the etiology of hypertrophic pyloric stenosis. JAMA Pediatr 2013; 167:1143.
6. Spicer RD. Infantile hypertrophic pyloric stenosis: a review. Br J Surg 1982; 69:128.
7. MacDonal NJ, Fitzpatrick GJ, Moore KP, Wren WS and Keenan M. Anaesthesia for congenital hypertrophic pyloric stenosis. A review of 350 patients. Br. J. Anaesth. 1987; 59:672-677.
8. Tratado de Anestesia Pediátrica Tomo I. Editorial S.C.A.R.E. 2015; 42-60.
9. Ramsey MA. John Snow MD: anaesthetist to the Queen of England and pioneer epidemiologist. Proc (Bayl Univ Med Cent), 2006;19:24-8.

10. Robson CH. Anesthesia in Children. *Curr Res Anesth Analg*. 1925;4:235-40.
11. Mata-Gómez J, Guerrero-Domínguez R, García-Santigosa M, et al. Bloqueo paravertebral ecoguiado para la piloromiotomía en 3 neonatos con estenosis hipertrófica de píloro congénita. *Brazilian Journal of Anesthesiology* 2015, 65 (4): 302-305.
12. Moreno Martínez, DA. Bloqueo de fascia de rectos abdominales guiado por ultrasonido. Revisión narrativa. *Univ Med*. 2017;58(2):1-5.
13. Moyao-García D, Garza-Leyva M, Velázquez-Armenta EY, et al. Caudal block with 4 mg\*kg<sup>-1</sup> (1.6 ml\*kg<sup>-1</sup>) of bupivacaine 0.25% in children undergoing surgical correction of congenital pyloric stenosis, *Paediatr Anaesth*, 12 (2002), 404;410.
14. Kamata M, Cartabuke RS, Tobias JD. Perioperative care of infants with pyloric stenosis. *Pediatric Anesthesia* 2015; 25:1193–1206.
15. Eberly MD, Eide MB, Thompson JL, Nylund CM. Azithromycin in early infancy and pyloric stenosis. *Pediatrics* 2015; 135:483.
16. Shaoul R, Enav B, Steiner Z, et al. Clinical presentation of pyloric stenosis: the change is in our hands. *Isr Med Assoc J* 2004; 6:134.
17. Sivitz AB, Tejani C, Cohen SG. Evaluation of hypertrophic pyloric stenosis by pediatric emergency physician sonography. *Acad Emerg Med* 2013; 20:646.
18. Niedzielski J, Kobielski A, Sokal J, Krakós M. Accuracy of sonographic criteria in the decision for surgical treatment in infantile hypertrophic pyloric stenosis. *Arch Med Sci* 2011; 7:508.
19. Piroutek MJ, Brown L, Thorp AW. Biliious vomiting does not rule out infantile hypertrophic pyloric stenosis. *Clin Pediatr (Phila)* 2012; 51:214.

20. Bakal U, Sarac M, Aydin M, et al. Recent changes in the features of hypertrophic pyloric stenosis. *Pediatr Int* 2016; 58:369.
21. Yamashiro Y, Mayama H, Yamamoto K, et al. Conservative management of infantile pyloric stenosis by nasoduodenal feeding. *Eur J Pediatr* 1981; 136:187.
22. Mercer AE, Phillips R. Question 2: can a conservative approach to the treatment of hypertrophic pyloric stenosis with atropine be considered a real alternative to surgical pyloromyotomy? *Arch Dis Child* 2013; 98:474.
23. Siddiqui S, Heidel RE, Angel CA, Kennedy AP Jr. Pyloromyotomy: randomized control trial of laparoscopic vs open technique. *J Pediatr Surg* 2012; 47:93.
24. Ogawa Y, Higashimoto Y, Nishijima E, et al. Successful endoscopic balloon dilatation for hypertrophic pyloric stenosis. *J Pediatr Surg* 1996; 31:1712.
25. Sullivan KJ, Chan E, Vincent J, et al. Feeding Post-Pyloromyotomy: A Meta-analysis. *Pediatrics* 2016; 137.
26. Hulka F, Harrison MW, Campbell TJ, Campbell JR. Complications of pyloromyotomy for infantile hypertrophic pyloric stenosis. *Am J Surg* 1997; 173:450.
27. Canfield MA, Collins JS, Botto LD, Williams LJ et al. Changes in the birth prevalence of selected birth defects after grain fortification with folic acid in the United States: findings from a multi-state population-based study. *Birth Defects Res A Clin Mol Teratol* 2005;73:679-89.
28. Gagey AC, Queiroz Siqueira M, Desgranges FP. Ultrasound assessment of the gastric contents for the guidance of the anaesthetic strategy in infants with hypertrophic pyloric stenosis: a prospective cohort study. *British Journal of Anaesthesia*. 2016; 116 (5): 649–54.

29. Cook-Sather SD, Tulloch HV, Liacouras CA, Schreiner MS. Gastric fluid volume in infants for pyloromyotomy. *Can J.* 1997; 44:3. 278-283.
30. McAteer JP, Richards MK, Andy Stergachis. Influence of hospital and patient location on early postoperative outcomes after appendectomy and pyloromyotomy. *Journal of Pediatric Surgery.* 2015; 50: 1549–1555.
31. Ing C, Sun LS, Friend AF, et al. Adverse events and resource utilization after spinal and general anesthesia in infants undergoing pyloromyotomy. *Reg Anesth Pain Med.* 2016;41:532–537.
32. Scrimgeour GE, Leather NW, Perry RA et al. Gas induction for pyloromyotomy. *Pediatric Anesthesia* 2015; 1-4.
33. Considine A, Maranets I, Snegovskikh D, et al. Induction and airway management for pyloromyotomy. *J Anesth Clin Res.* 2011; 1-3.
34. Suresh S, Long J, Birmingham PK, De Oliveira GS. Are caudal blocks for pain control safe in children? An analysis of 18,650 caudal blocks from the Pediatric Regional Anesthesia Network (PRAN) Database. *Anesthesia and analgesia* 2015; 120: 151-156.
35. Willschke H, Machata AM, Rebhandl W, et al. Management of hypertrophic pylorus stenosis with ultrasound guided single shot epidural anaesthesia – a retrospective analysis of 20 cases. *Pediatric Anesthesia* 2011; 21: 110–115.
36. Suresh S, Ecoffey C, Bosenberg A, et al. The European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy/American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine Recommendations on Local Anesthetics and Adjuvants Dosage in Pediatric Regional Anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2018; 43: 211-216.

37. Aguirreurreta N, Armendáriz M, Carrascosa S, et al. Anestesia epidural en la piloromiotomía del lactante: Nuestra experiencia. *Cir Pediatr* 2000; 13: 153-155.
38. Abed M, Yusef A, Feoli J, Saborio M. La técnica del bloqueo caudal vs anestesia general para la piloromiotomía y el comportamiento de las catecolaminas en el postoperatorio. *Acta Pediátrica Costarricense* 1997; 11:56-60.
39. Vivero-Gómez G, Gómez Menéndez JM. Píloromiotomía bajo anestesia epidural caudal. *Rev. Col. Anest.* 1996; 24: 381-387.
40. Pérez-Pérez I, Argudin-Cordero M. Anestesia caudal en paciente quirúrgico menor de 6 años de edad. Estudio retrospectivo. *Rev Cubana Pediatr.* 1999; 71 (4): 211-214.

## **XIII. ORGANIZACIÓN**

### **Recursos Humanos**

a) Responsable del estudio:

Dra. Natalia Eugenia Morales Guzmán

Médico Residente de Segundo Año de Anestesiología Pediátrica

b) Directores de la Tesis:

Dr. Raúl Muñoz Martínez

Anestesiólogo Pediatra, adscrito al Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón

Dr. Manuel Eduardo Borbolla Sala

Adscrito al Departamento de Investigación del Hospital Regional de Alta Especialidad del Niño Dr. Rodolfo Nieto Padrón

### **RECURSOS MATERIALES**

a) Físicos

I. Expediente clínico

II. Base de datos

III. Computadora

IV. Internet

b) Financieros

Ninguno

#### **XIV. EXTENSION**

Se autoriza a la Biblioteca de la UNAM la publicación parcial o total del presente trabajo recepcional de tesis, ya sea por medios escritos o electrónicos.

## XV. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

EFICACIA DE LA TÉCNICA ANESTÉSICA EN PACIENTES POSTOPERADOS DE PILOROMIOTOMÍA EN EL HOSPITAL DEL NIÑO "DR. RODOLFO NIETO PADRÓN" DURANTE MARZO 2017 A MARZO 2018.												
Actividades	01/11/2017	01/12/2017	01/01/2018	01/02/2018	01/03/2018	01/04/2018	01/05/2018	01/06/2018	01/07/2018	01/08/2018	01/09/2018	01/10/2018
Diseño del protocolo	■											
Aceptación del protocolo		■										
Captación de datos		■	■	■	■	■	■	■	■	■		
Análisis de datos							■	■	■	■		
Discusión								■	■	■		
Conclusiones								■	■	■		
Proyecto de tesis										■		
Aceptación de tesis										■		
Edición de tesis										■	■	■