



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA

UNAN - MANAGUA



**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS  
ESCUELA DE MEDICINA  
NUEVO HOSPITAL MONTE ESPAÑA**

TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIA Y REANIMACIÓN

**COMPORTAMIENTO DEL BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL  
GUIADO POR ULTRASONIDO PARA PACIENTES EN EDAD  
PEDIÁTRICA SOMETIDOS A CIRUGIA DE MIEMBRO SUPERIOR  
DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA EN SALA DE OPERACIONES DEL  
NUEVO HOSPITAL “MONTE ESPAÑA” DEL 1 DE ENERO AL 31 DE  
DICIEMBRE, 2020**

Autora:

**Dra. Wanda Lisseth Aguilar Téllez  
Médico y Cirujano General  
Residente de Anestesia y Reanimación**

Tutor:

**Dr. Martín Javier Moreira Jiménez  
Médico y Cirujano General.  
Especialista en Anestesia y Reanimación.  
Anestesia Regional Eco-guiada.**

Asesor Metodológico:

**Dr. Francisco Javier Toledo Cisneros  
Médico y Cirujano General  
Máster en Salud Pública**

**MANAGUA NICARAGUA,  
FEBRERO 28, 2021**

# ÍNDICE

AGRADECIMIENTO .....	i
DEDICATORIA.....	ii
OPINIÓN DEL TUTOR.....	iii
-RESUMEN .....	iv
I. INTRODUCCCIÓN .....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	3
III. ANTECEDENTES .....	4
IV. JUSTIFICACIÓN .....	6
V. OBJETIVOS.....	7
VI. MARCO TEÓRICO.....	8
VII. DISEÑO METODOLÓGICO .....	30
VIII. RESULTADOS .....	35
IX. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS .....	38
X. CONCLUSIONES .....	41
XI. RECOMENDACIONES .....	42
XII. BIBLIOGRAFÍA .....	43
ANEXOS .....	45

## **AGRADECIMIENTO**

Nunca me cansaré de decir gracias Dios, por permitirme culminar una etapa más, de subir un escalón y por qué no decir el proveerme el don de la sabiduría, porque estuviste ahí siempre a mi lado, fuiste mis ojos, mano, mi guía en cada paso y tropiezo que daba, me enseñaste a levantarme cuando parecía que no podía más, sin pedir nada a cambio, por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio, gracias por confiar en mí. Amén.

A mis padres, Martha Téllez y Edmundo Aguilar, que son nuestros maestros por excelencia en la vida, enseñándonos el valor del respeto, humildad y agradecimiento, mi motor, el modelo a seguir, que, sin su apoyo incondicional, dedicación, confianza no hubiese sido posible culminar uno de mis sueños.

A mis hermanos Edmar y Edmara Aguilar, José R. U. y familia, quienes pertenecen a una gran parte de mi corazón, siempre estuvieron día con día apoyándome desde el inicio de la especialidad y pude llegar hasta donde estoy.

A mi tutor, Dr. Martin Javier Moreira, que dedicó sus conocimientos, paciencia y tiempo para orientarme en mi estudio monográfico.

A mis maestros que me guiaron con sus experiencias y sabios conocimientos, para emprender el largo camino de la vida como especialista, Dr. Javier Rojas, Dra. Arlena Mairena, Dr. Juan Carlos Ventura.

Muy agradecida con el Nuevo Hospital "Monte España" por la oportunidad que me fue otorgada, para ayudarme a crecer profesionalmente.

***Dra. Wanda Lisseth Aguilar Téllez.***

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la oportunidad y la dicha de la vida, al brindarme los medios necesarios para continuar mi formación, porque ha estado conmigo, a cada paso que doy, cuidándome y dándome fortaleza para vencer los obstáculos, la confianza para seguir adelante y permitirme alcanzar la meta propuesta.

A mis padres, hermanos, compañeros, amigos, a mi familia hermosa que han llenado mi vida de amor, comprendiéndome, motivándome y acompañándome en todo momento, son mi más grande fortaleza.

Dedico esta tesis a todos los que creyeron en mí, a toda la gente que me apoyó a lo largo de mi vida, que depositaron su entera confianza, en cada reto que se me presentaba, sin dudar ni un solo momento.

***Dra. Wanda Lisseth Aguilar Téllez.***

## OPINIÓN DEL TUTOR

He leído y revisado con mucho interés desde su inicio el trabajo de investigación monográfico de la Dra. Wanda Liseth Aguilar Téllez, titulado:

COMPORTAMIENTO DEL BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL GUIADO POR ULTRASONIDO PARA PACIENTES EN EDAD PEDIATRICA SOMETIDOS A CIRUGIA DE MIEMBRO SUPERIOR DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA EN SALA DE OPERACIONES DEL NUEVO HOSPITAL “MONTE ESPAÑA” DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE, 2020.

Me parece de mucho interés este tema, y considero que los objetivos de este estudio son de mucha importancia tanto para la formación de la mencionada doctora como futuro especialista en Anestesiología, como para los servicios de anestesia de los distintos hospitales de nuestro país.

La anestesia regional eco guiada es cada día más utilizada en diversos procedimientos quirúrgicos, la cual ha mostrado incuestionables ventajas en el contexto de cada paciente determinado, sin embargo, como sucede en cualquier procedimiento en el ejercicio de la medicina no está exenta de complicaciones, la cuales se ven disminuidas sustancialmente con el uso del ultrasonido considerado por mi persona como un instrumento de mucha utilidad y que todo anestesiólogo debe de dominar.

En este estudio al abordar el bloqueo del plexo braquial en niños nos dará una pauta muy útil para su empleo y nos brindará una valiosa información acerca de la buena anestesia, analgesia y calidad de la atención que le brindamos a nuestros pacientes.

Doy por ello mi aval académico para la impresión y publicación del presente estudio, febrero 2021.

---

**Dr. Martín Javier Moreira Jiménez**  
**Médico especialista en Anestesia**  
**Anestesia Regional- Eco-guiada**

## RESUMEN

**INTRODUCCION:** El dolor transquirúrgico y postoperatorio a una cirugía ortopédica, es clasificado como moderado o severo, estas cirugías pueden ser percibidas como procedimientos traumáticos en pacientes pediátricos, la anestesia regional en forma de bloqueo de plexo braquial eco-guiado, ya sea como técnica única o asociada a anestesia general, es útil en cirugías ortopédicas de miembro superior.

En busca de disminuir la frecuencia de uso de anestesia general, en paciente pediátrico por sus altos costos y riesgos potenciales, se plantea el uso de bloqueo de nervios periféricos eco-guiados.

**MATERIAL Y METODOS:** Se trató de un estudio observacional descriptivo, prospectivo, de corte transversal, se incluyeron 25 pacientes pediátricos, a los que se le realizó bloqueo de plexo braquial eco-guiado, para cirugía ortopédica de miembro superior en el Nuevo Hospital Monte España, en un periodo comprendido del 1 enero al 31 diciembre 2020.

Fueron un total de 28 variables, divididos en los 7 objetivos específicos, del presente estudio y correspondió a cada pregunta del instrumento de recolección de datos, se obtendrán las tablas de frecuencia absolutas y porcentuales, a la vez, como el estudio no busca establecer relación causa-efecto, no será necesario la utilización de medidas de asociación.

**RESULTADOS:** Un total de 25 pacientes fueron incluidos en el estudio, que cumplieron con los criterios de inclusión, de la muestra estudiada, 1 paciente cumplió un criterio de exclusión por conversión anestésica a anestesia general y se consignó como bloqueo regional fallido, la edad promedio de los pacientes del estudio, fue entre 7-9 años, 11 casos (44%), pertenecientes al género masculino 23 casos (92%), con IMC eutrófico 10 casos (40%), 23 casos (92%) correspondieron a riesgo anestésico según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) I.

El sitio de fractura más frecuente, corresponde a fractura de radio en 14 casos (56%), el tiempo de latencia del anestésico local utilizado, fue entre 10-15 min, 16 casos (64%), la evaluación del dolor por medio de la Escala Visual Análoga en el postquirúrgico, 0-2 cuya intensidad es leve, se reportaron 25 casos (100%), el 92% de los casos del estudio no amerito analgesia de rescate y en relación a las complicaciones no se presentaron en 22 casos (88%)

**CONCLUSION:** El bloqueo del plexo braquial eco-guiado en pacientes en edad pediátrica, es un procedimiento seguro que proporciona una buena calidad anestésica y analgésica, además su recuperación del bloqueo motor y sensitivo es rápida.

Este estudio demostró una excelente analgesia post quirúrgica, debido a que muy pocos pacientes ameritaron analgesia de rescate con AINES intravenosa en sala de recuperación; el porcentaje de complicaciones fue muy bajo, fueron resueltas de manera rápida y sin secuelas en el paciente.

**Palabras clave:** bloqueo de plexo braquial eco guiado, pediatría, fractura, miembro superior.



# I.INTRODUCCIÓN

El bloqueo del plexo braquial, es ampliamente usado para anestesia y analgesia del miembro superior distal hasta el hombro, ha ganado popularidad en los últimos años, especialmente con el uso del ultrasonido en anestesia regional, desplazando poco a poco las técnicas de bloqueo convencionales del pasado. (1)

La anestesia regional en extremidad superior, ha sido un pilar en el armamento del anesthesiólogo desde que Hall reportara, el uso de cocaína para bloqueo del plexo braquial en 1884. A partir de entonces el desarrollo de la misma ha sido vertiginoso, hasta ocupar un sitio preponderante en la práctica diaria. Tiene un margen amplio de beneficios y como toda técnica requiere de experiencia y pericia. (2)

Las técnicas anestésicas llevadas a cabo en los pacientes pediátricos, que requieren una intervención quirúrgica traumatológica de antebrazo, muñeca y mano, suponen un reto para los anesthesiólogos, convirtiéndose así en una herramienta útil en su práctica.

Su ventaja analgésica influye de manera muy efectiva en pacientes pediátricos, con comorbilidades muy comunes en nuestra población como las neumopatía y cardiopatías, ya que se evita el uso de la anestesia general, dichos bloqueos eco-dirigidos, resultan de gran beneficio y seguridad, además disminuyen significativamente los costos y la estancia intrahospitalaria. (3)

El avance tecnológico en conjunto con el uso de la guía ecográfica para la anestesia regional, en pediatría ha ganado gran popularidad en los últimos 10 años, no hay duda que con la aparición del estimulador y el ultrasonido, las técnicas peri vasculares desarrolladas para proporcionar bloqueo del plexo braquial, esto han llevado a ser uno del procedimiento más utilizados a nivel mundial. (1)

Esta práctica, se fundamenta en un amplio conocimiento de las referencias anatómicas que aseguren el sitio de punción y la óptima distribución del anestésico local alrededor del nervio que deseamos bloquear, se han propuesto una serie de ventajas potenciales de la ecografía, para la realización de bloqueos nerviosos tales, como visualización directa de nervios, trayectos de la aguja, relación con las estructuras anatómicas más próximas. (4)

Así como la distribución del anestésico local durante la inyección, junto a la posibilidad de reposicionar la aguja en caso de distribución inadecuada, evitar efectos secundarios graves (inyección intraneural o intravascular), reducción de la dosis de anestésico local, más rapidez en la instauración del bloqueo y mejor calidad del mismo, mayor confort del paciente, gracias a la rápida identificación de los nervios a bloquear y la posibilidad de prescindir de las respuestas motor. (4)

Es obligatorio aplicar una técnica aséptica, y monitorización estándar básica; la zona donde se realiza el bloqueo debe tener acceso inmediato a los fármacos y al equipo de reanimación cardiopulmonar de la neuroestimulación. (2)

Las técnicas de bloqueos nerviosos guiadas por ultrasonidos, requieren un entrenamiento en el manejo del aparato de ultrasonido, una correcta interpretación y localización de los nervios en la imagen ecográfica y adquirir una destreza para conseguir alinear la aguja con el transductor que permita la perfecta visualización de la punta de la misma. (3)

Desde hace aproximadamente 3 años en el nuevo Hospital Monte España, el uso del ultrasonido en la anestesia regional, se ha convertido en una herramienta primordial en pacientes con enfermedad renal crónica, con traumas y fracturas del miembro superior, mejorando la calidad anestésica y analgésica obteniendo a su vez beneficios en su recuperación y disminuyendo costos económicos, por tanto en este estudio abordaremos al paciente pediátrico, con el fin de demostrar que la anestesia regional eco-guiada es segura y eficaz en esta población también. (5)

## **II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Durante el año 2020, en el Nuevo Hospital "Monte España", el servicio de ortopedia realizó alrededor 2667 cirugías, de las cuales 218 corresponde a miembro superior, de estas se obtuvo 52 en edades pediátricas.

En los pacientes pediátricos una de las razones más importantes de hospitalización son los traumatismos, en especial las fracturas de extremidad superior, actualmente estas lesiones que requieren cirugía como tratamiento definitivo, se llevan a cabo con una técnica de anestesia general, controlando la vía aérea y aumentando el riesgo de complicaciones y costos institucionales, son estas razones las que promovieron el interés del servicio de anestesia en realizar el estudio.

Por lo tanto, la investigadora se plantea la siguiente pregunta:

**¿CUAL ES EL COMPORTAMIENTO DEL BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL GUIADO POR ULTRASONIDO PARA PACIENTES EN EDAD PEDIATRICA SOMETIDOS A CIRUGIA DE MIEMBRO SUPERIOR DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA EN SALA DE OPERACIONES DEL NUEVO HOSPITAL "MONTE ESPAÑA" DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE, 2020**

### III.ANTECEDENTES

Se revisó en el centro de documentación de la facultad de Ciencias Médicas de la UNAN-Managua, con la biblioteca virtual del ministerio de salud y en consulta con el encargado de subdirección docente del Nuevo Hospital "Monte España", encontrándose que no existe ningún trabajo investigativo que tenga el mismo diseño de la investigación, sin embargo, se mencionarán los siguientes estudios.

Orellana Henríquez, María Alexandra (2015), Guayaquil; Colombia; Trabajo de investigación previa a la obtención del título de: Especialista en anestesiología y reanimación, se realizó una investigación observacional, prospectiva, longitudinal y analítica. “Bloqueos eco-guiados del plexo braquial en pediatría en fractura de miembro superior, de los cuales solo 19 cumplieron con los criterios de inclusión durante los cuatro meses del estudio. (3)

Concluyeron, se obtuvo una tasa inexistente de complicaciones al realizar los bloqueos eco-guiados del plexo braquial, en el caso muy puntual interescalénico o supraclavicular, los cuales mejoraron de forma considerable las condiciones perioperatorias y el confort de los niños. (3)

Considerando que es de primera elección para este tipo de pacientes ya que esta es una técnica en tiempo real que evita punciones innecesarias, reduce el requerimiento del anestésico local, mejora la distribución del mismo alrededor del nervio, menor incidencia de fallas, analgesia operatoria residual sin olvidar la satisfacción y sobre todo la seguridad para el paciente. (3)

Gudiel Cortez, Marbel María (2018), Managua; Nicaragua. Trabajo monográfico para optar al título de médico especialista en anestesiología. Estudio de tipo prospectivo analítico experimental. “Eficacia y seguridad del bloqueo supraclavicular del plexo braquial eco-guiado con y sin neuroestimulación para cirugía vascular electiva en miembro superior de pacientes con Enfermedad Renal Crónica, del Nuevo Hospital Monte España; durante el período de octubre 2017 a octubre 2018”. (5)

Al valorar la eficacia del bloqueo comparando ambos grupos, se encontró que el grupo A (Ecografía con neuroestimulación), presentó menor duración de la técnica entre 10 minutos y 15 minutos, latencia de los anestésicos locales a los 5 minutos, bloqueo sensitivo y motor completos, con duración de 2 horas, Al evaluar la seguridad de dicha técnica, se visualizó mejor las estructuras del paquete nervioso del plexo braquial y menor número de redirecciones de la aguja en el grupo A. (5)

En el grupo B tuvo mayor caso de anestesia parcial, formación de hematomas y un caso de intoxicación leve por anestésico local, El uso de sedo analgesia de rescate durante el quirúrgico, fue más frecuente en el grupo B. (5)

## IV.JUSTIFICACIÓN

En vista de que el problema se mantiene y persiste según la investigación documentada se utilizara como corrección del problema planteado.

En el bloqueo del plexo braquial eco-guiado, su incidencia de éxito es mayor del 90%, la técnica anestésica más estudiada que produce una excelente analgesia postoperatoria y anestesia en cirugías del miembro superior, cualquier procedimiento quirúrgico de extremidades superior se puede realizar con este tipo de bloqueo neural.

Está muy documentado, que la anestesia regional es de mucho beneficio en pacientes con comorbilidades, como enfermedades infecciosas , restrictivas pulmonares, así como los pacientes cardiopatas o pacientes con limitantes en la vía aérea y valorados por el anesthesiólogo como vía aérea difícil o ventilación difícil, evitando los trastornos fisiológicos y la respuesta del estrés quirúrgico asociados con la inducción de anestesia general, menos estancia intrahospitalaria, precoz movilización y menor cantidad de complicaciones posibles.

Si comparamos esta técnica con respecto a la anestesia general encontramos varias ventajas como; Menor tiempo intraoperatorio no quirúrgico, rápida recuperación, baja incidencia de hospitalización, menores pérdidas sanguíneas intraoperatorio, evitando la instrumentación de la vía aérea, menor incidencia de nauseas, vómito, estabilidad hemodinámica, mejor perfusión por bloqueo simpático, sobre todo la analgesia postoperatoria como anestesia de elección en el trauma de miembro superior de antebrazo muñeca y mano para disminuir los requerimientos analgésicos intravenosos posquirúrgicos.

Además, con este importante estudio pretendemos protocolizar la anestesia regional eco-guiada, demostrando que su uso es cada vez más útil y beneficioso en nuestra población infantil, así mismo de fomentar el estudio y su aplicación por todo el gremio de anesthesiólogos del nuevo Hospital Monte España como ya lo hemos venido incursionando en los últimos tres años.

## **V.OBJETIVOS**

### **5.1 Objetivo General**

Evaluar la eficacia y seguridad del comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica, sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del Nuevo Hospital "Monte España" del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020

### **5.2 Objetivos Específicos.**

1. Describir los datos generales de los pacientes a estudio.
2. Clasificar el riesgo anestésico según la Sociedad Americana de Anestesiología de los pacientes estudiados.
3. Describir la localización anatómica del sitio fractura de los casos.
4. Comprobar el tiempo de duración del bloqueo sensitivo y motor en los infantes.
5. Valorar el grado de dolor mediante Escala Visual Análoga postquirúrgico.
6. Identificar la necesidad de analgesia de rescate en los casos.
7. Demostrar la presencia de complicaciones relacionados con los bloqueos.

## VI. MARCO TEÓRICO

Sánchez Vinuesa, Anabel (2012). “Bloqueo supraclavicular e interescalénico guiada por ecografía una alternativa anestésica para procedimientos de miembro superior”, se incluyeron 60 pacientes adultos, tributarios de cirugía de miembro superior. La eficacia de los dos bloqueos regionales valorada en el acto quirúrgico fue, el 100% eficaz para el bloqueo interescalénico, es decir que todos los pacientes pudieron ser intervenidos quirúrgicamente sin necesidad de anestesia general o sedación.

Ahora bien, mientras que el bloqueo supraclavicular fue eficaz en un 87%, un 10% de los pacientes, la eficacia fue parcial complementándose el procedimiento con sedación y en un 3% el bloqueo fue ineficaz necesitando anestesia general.

La evaluación del dolor en la primera hora postquirúrgica, medido mediante escala visual análoga en sala de recuperación fue, para el bloqueo interescalénico todos los pacientes es decir el 100% no presentaron dolor inmediato, mientras que con el bloqueo supraclavicular el 93 % de los pacientes no presentó dolor en la recuperación, el 4 % presentó dolor leve y el 3 % de los pacientes manifestaron dolor moderado. Mientras que en el bloqueo interescalénico la única complicación fue la parálisis del laríngeo recurrente que se evidenció con disfonía en un 7%. (6)

Lenis Chacón, Dr. Francisco Javier, Rodríguez Castro, Dr. Nelson Iván (2017), “Bloqueo del plexo braquial por vía supraclavicular y axilar guiados por ultrasonido”. Se estudiaron un total de 100 pacientes, 50 por vía supraclavicular y 50 vía axilar. Se visualizaron las estructuras vía supraclavicular en 100 % y el 84 % vía axilar. La latencia de los anestésicos locales, en ambos grupos fue inferior a 20 min.

El éxito del bloqueo, en ambos grupos fue satisfactorio, en el grupo supraclavicular se alcanzó una tasa de éxito del 92 % y en el grupo axilar del 88 %, la duración del bloqueo se comportó de forma muy semejante en ambos grupos, se logró alcanzar un periodo de analgesia mayor a 12 horas en el 94 % del grupo supraclavicular y del 92 % en grupo axilar.

No existieron complicaciones locales en el 98 % del grupo supraclavicular y el 96 % del axilar; en ninguno de los dos grupos se presentaron complicaciones sistémicas, con relación a la satisfacción el 96 % en ambas cohortes señalaron estar satisfechas con el procedimiento y aceptarían la técnica, para una intervención similar en el futuro, fue probada la utilidad clínica del bloqueo del plexo braquial por ambas vías guiadas por ultrasonido para intervenciones del miembro superior.

Tijerino Rodríguez, Dr. Eduardo Martín (2019), Eficacia del bloqueo plexo braquial vía supraclavicular eco-guiado vs neuro estimulador en cirugía ortopédica de miembro superior Hospital Escuela Carlos Roberto Huembés febrero 2017 a diciembre 2018". En relación al tiempo de latencia en el grupo N (neuro estimulador) de los 14 casos 6 casos (30%) oscilaron entre los 10 a 20 minutos y 8 casos (40%) entre 20 a 30 minutos, en el grupo E (eco-guiado) los 6 casos realizados (100%) oscilaron entre 5 a 10 minutos

Con respecto a la tasa de éxito se encontró, que en la técnica eco-guiada fue mayor en relación a la técnica con neuro estimulador, en cuanto a la duración de la analgesia, la técnica eco-guiada presentó mayor tiempo en el que el paciente solicitara analgésico de rescate, la tasa de éxito de la técnica mediante ecografía es superior a la técnica con neuro estimulador, lo que la hace más eficaz, segura y barata. (7)

Antes de realizar cualquier técnica; el paciente deberá tener su valoración preanestésica cuyo objetivo primordial es la seguridad, eficacia de la anestesia al paciente, por lo cual es necesario la evaluación del riesgo anestésico de la Sociedad Americana de Anestesiología, siendo obligatorio aplicar una técnica aséptica, y monitorización estándar básica; la zona donde se realiza el bloqueo debe tener acceso inmediato a los fármacos y al equipo de reanimación cardiopulmonar de la neuroestimulación. (8)

### **Clasificación de riesgo anestésico según la Sociedad Americana de Anestesiología. (8)**

- ASA I: pacientes con buena salud, no sometido a cirugía electiva
- ASA II: paciente con enfermedad sistémica leve, y sin limitaciones funcionales.
- ASA III: paciente con una enfermedad sistémica grave, que limita su actividad física, pero no lo incapacita para la vida diaria
- ASA IV: paciente con enfermedad sistémica mal controlada y deterioro de la capacidad funcional, que es potencialmente una amenaza para la vida.
- ASA V: paciente en situación crítica, que no podrá vivir sin tratamiento quirúrgico.
- ASA VI: paciente en muerte cerebral, sometido a extracción de órganos para trasplante.

La anestesia regional se puede considerarse, como la anestesia de una parte anatómica producida por la aplicación de una sustancia química, (anestésico local) capaz de bloquear la conducción en el tejido nervioso, el fármaco no debe dañar el tejido de manera permanente, y la alteración funcional debe ser reversible. (9)

La técnica anestésica más estudiada, es el bloqueo del plexo braquial, proporciona excelente anestesia quirúrgica, analgesia postoperatoria, durante la rehabilitación, en el tratamiento del dolor crónico y mejora el flujo sanguíneo de la extremidad superior, es una técnica útil, segura y económica, su incidencia de éxito es mayor del 90%, Cualquier procedimiento quirúrgico de la extremidad superior se puede realizar con este tipo de bloqueo neural, evitando los trastornos fisiológicos y la respuesta del estrés quirúrgico asociados con la inducción de fármacos endovenoso. (10)

Los procedimientos loco regionales resultan de gran utilidad y seguridad en este tipo de pacientes, este tipo de anestesia normalmente se realiza junto con anestesia general o sedación profunda, por la escasa o nula colaboración de los niños, para la cirugía de miembro superior dos de los bloqueos periféricos más eficaces del plexo braquial son por abordaje supraclavicular y axilar, considerando siempre su incidencia de complicaciones. (10)

Si comparamos esta técnica con respecto a la anestesia general encontramos varias ventajas como son:

- Menor tiempo intraoperatorio no quirúrgico, rápida recuperación.
- Baja incidencia de hospitalización.
- Menores pérdidas sanguíneas intraoperatorias.
- Evitamos la instrumentación de la vía aérea, menor incidencia de náuseas, vómito e íleo.
- Buena estabilidad hemodinámica.
- Mejor perfusión por bloqueo simpático
- Menor incidencia de trombo embolismo
- Excelente analgesia en el postoperatorio
- Equipo sencillo para su aplicación.

## **ANATOMÍA DE NERVIOS PERIFÉRICOS**

Las neuronas pueden ser unipolares (como las sensitivas) o multipolares (las motoras), los axones en las neuronas mielinizadas se encuentran envueltos en múltiples capas de células de schwann e interrumpidos periódicamente por los nódulos de Ranvier, mientras que varias neuronas no mielinizadas están cubiertas por una misma célula de schwann.

Las fibras nerviosas constituyen los fascículos, que están rodeados por un tejido conectivo interfascicular denominado endoneuro y limitados por el perineuro, la agrupación de fascículo constituye el nervio periférico, que a su vez se encuentra rodeado por tejido conectivo laxo denominado epineuro. (11)

Nódulos Ranvier sirven para que el impulso nervioso se traslade con mayor velocidad, de manera saltatoria y con menor posibilidad de error, el aislamiento que provee la célula de Schwann (en el sistema nervioso periférico) o el oligodendrocito (en el sistema nervioso central) hace posible que el potencial de acción salte de un nodo al siguiente, el potencial de acción de la neurona logra saltar de un axón al otro debido a que éstos, a diferencia del resto de la neurona, están dotados de agrupaciones de canales de sodio y potasio. (11)

## **ATOMIA DEL PLEXO BRAQUIAL**

Está formado por ramas anteriores (ventrales) primarias de los nervios espinales cervicales C5-C8 y un aporte de la rama anterior de T1; ocasionalmente tiene aportes de C4- y de T2. cerca del borde medial del musculo escaleno medio. C5 y C6 se fusionan y forman el tronco primario superior. C7, se mantiene independiente y constituye el tronco primario medio C8 y T1, se unen y forman el tronco primario inferior. (11)

Cerca de la primera costilla, de los troncos se desprenden las divisiones anteriores y posteriores, que se unen para formar los fascículos, que se nombran de acuerdo con la posición respecto a la arteria axilar infra clavicularmente, el fascículo lateral está formado por la unión de las divisiones anteriores de los troncos superiores y medio, el fascículo posterior de la unión de las divisiones posteriores de todos los troncos, el fascículo medial: de la división anterior del tronco inferior. (11)

Al descender la axila, continua la red nerviosa y se forman los nervios terminales, del fascículo lateral se originan el nervio musculo cutáneo y el nervio mediano, del fascículo posterior se forma el nervio axilar, el radial y los sub escapulares, fascículo medial se generan los nervios cubital y mediano, los nervios cutáneo medial del brazo y del antebrazo, todo este trayecto el plexo emite una red de ramas colaterales que cubren de manera minuciosa todo el territorio sensitivo, motor y articular del miembro superior. (11)

El nervio músculo-cutáneo, se desplaza por dentro del músculo coracobraquial y termina inervando sensitivamente la región superoexterna del antebrazo, el nervio circunflejo sale de la vaina aponeurótica en la axila e inerva sensitivamente, la piel del hombro y la región supero externa del brazo, el nervio braquial cutáneo interno, es una rama del fascículo interno e inerva sensitivamente, la cara interna del antebrazo hasta la muñeca y parte de la región inferointerna del brazo en conjunto con el accesorio del braquial cutáneo interno. (10)

El nervio intercosto-braquial es una rama de T2, e inerva sensitivamente la cara interna y superior del brazo, por lo cual esta área en la mayoría de los casos no está cubierta cuando se bloquea el plexo braquial, pero solo sensitivamente porque los músculos y huesos están inervados por ramas del plexo braquial. (10)

El plexo braquial se encuentra envuelto por una aponeurosis, que va desde los agujeros intervertebrales hasta el brazo, esta vaina está formada por la aponeurosis anterior del escaleno medio y la aponeurosis posterior del escaleno anterior, este concepto es importante porque con una única inyección de anestésico local dentro de la vaina es suficiente para producir una adecuada anestesia. (10)

### **PLEXO DEL BRAQUIAL**

El bloqueo del plexo braquial es el método anestésico más utilizado en la cirugía de miembros superiores y a su vez ha sido la técnica anestésica más estudiada, la cual produce excelente anestesia y analgesia, además mejora el resultado quirúrgico al proporcionar un aumento del flujo sanguíneo en la extremidad bloqueada, mediante la simpatectomía evita el trastorno fisiológico y el estrés quirúrgico, asociado a los de la anestesia general, puede ser bloqueado en 4 niveles diferentes: interescalénico, supraclavicular, infraclavicular, axilar. (10)

**Previo al uso de ultrasonido se realizaban las diversas técnicas para bloquear el plexo braquial.**

### **TECNICA DEL BLOQUEO POR LA RUTA SUPRACLAVICULAR.**

El paciente debe estar en decúbito supino, cabeza ligeramente volteada hacia el lado opuesto, y hombro descendido; el anestesista procederá de la siguiente manera.

1. Infiltrar una roncha epidérmica a 1 ml del punto medio de la clavicular
2. Palpar la arteria s subclavia y comprimir hacia dentro y abajo con el dedo índice.
3. Introducir una aguja de 5 cm hacia abajo, dentro y atrás, avanzándola con delicadeza y progresivamente hacia la primera costilla. Cuando aparezca parestesia a lo largo del trayecto cubital y radial se inyectan 10 ml de solución anestésica debajo de la aponeurosis profunda.

Labat practica dos inyecciones suplementarias, después de esto: una de 10 ml en el borde lateral de la primera costilla y una segunda de 10 ml en dirección al tubérculo de Chassaignac, tubérculo de la apófisis transversa de la sexta vértebra cervical. Aplicar masaje a la región. (9)

## **TÉCNICA AXILAR**

Descrita inicialmente por Hirschel en 1911, se localiza la vaina aponeurótica del plexo a nivel de la axila, mediante la palpación del pulso axilar; para esto se debe colocar el paciente en decúbito supino con el brazo a 90° y el antebrazo en flexión de 90° en rotación externa, siendo ésta la posición en la cual se palpa más fácilmente la arteria.

Una vez palpamos la arteria lo más próxima, posible a la axila introducimos una aguja dirigiéndola hacia el vértice en la misma dirección del paquete vasculonervioso, podemos emplear alguna de las siguientes técnicas para determinar la posición final de la aguja, introducir la aguja y una vez que se sienta que se atraviesa la vaina aponeurótica se desliza dentro de ella, comprobando su posición porque se visualiza que pulsa la aguja. Se buscan parestesias. (9)

Se punciona la arteria, se traspasa y se aplica el volumen anestésico; hay técnicas alternativas colocando una parte del anestésico previo a la arteria y la otra parte traspasándola, una vez colocado el anestésico se debe realizar presión digital en el sitio de aplicación y colocar el brazo nuevamente en aducción para facilitar la difusión proximal del anestésico (9).

Con esta técnica se deben bloquear adicionalmente los nervios intercostobraquiales y el accesorio del braquial cutáneo interno, lo cual se realiza en el mismo sitio de punción arterial inyectando de 3-5 min de anestésico local de afuera hacia adentro por debajo del pectoral mayor. (9)

## **BLOQUEO SUPRACLAVICULAR ECOGUIADO**

### **ABORDAJE DE FRANCO (PERIVASCULAR SUBCLAVIO)**

La presión que ejercemos al transductor sobre los tejidos es una herramienta útil en el diagnóstico diferencial de estructuras vasculares, las venas se colapsan con bajo presiones, mientras que las arterias con la misma presión mantienen su forma Y otro recurso más útil y más específico es la utilidad eco Doppler. (11)

- Semisentado con el hombro ipsilateral descendido, codo flexionado
- Abordaje vía ultrasonografía, transductor: alta o intermedia frecuencia.
- Reparos anatómicos: musculo escaleno anterior y medio, vientre inferior del musculo omohioideo, arteria subclavia, arteria cervical transversa, primera costilla, pleura, v. subclavia y troncos o divisiones del plexo braquial.

Técnica: Con el transductor en la fosa claviclar se identifican las estructuras de reparo y se avanza la aguja en el plano hasta ubicar la punta en el ángulo inferior externo de la arteria subclavia. sin comprometer la pleura.

Previa aspiración negativa se realiza prueba de hidrodissección; si es satisfactoria, se aplica lentamente el anestésico local en el volumen deseado, según quilo dosis repitiendo la aspiración periódicamente, con el uso del neuro estimulador solo se busca una sola respuesta distal de antebrazo o mano; flexión o extensión de los dedos son las más efectivas. (11)

El tamaño de la aguja de 50mm, angulación inicial: anteroposterior 30° caudal, paralelo a la línea media, con profundidad al nervio aprox. 0.5cmel volumen local dependerá del peso y edad del paciente. Sus efectos secundarios podrían ser síndrome de Horner, bloqueo del nervio frénico, bloqueo de la cadena simpática y bloqueo del nervio laríngeo recurrente (11).

Indicaciones: anestesia y analgesia para procedimientos quirúrgicos de miembro superior distales al hombro, que incluyen el tercio inferior del brazo, codo, antebrazo y mano. (11)

### **BLOQUEO DE PLEXO AXILAR ECOGIADO**

Se le explica al paciente que es un efecto transitorio.

- Decúbito dorsal con el brazo abducido 90° y codo flexionado 90°, mano supinada sobre una superficie confortable.
- Angulación inicial: Perpendicular a el eje mayor del brazo 30° - 45° de la piel, profundidad del nervio 2 a 3cm aproximadamente, con volúmenes calculados acorde al peso del paciente (aproximadamente 2.5cc por cada nervio).

- Reparación monoatómica: Arteria Y vena axilar y A. braquial profunda (rama de la axilar), músculos bíceps, tríceps, coracobraquial, tendón del músculo dorsal ancho; nervio músculo cutáneo, mediano, radial y ulnar. (11)

Técnica: una vez localizadas las estructuras de reparación, se libera parcialmente la presión del transductor y se identifican las estructuras venosas para evitar la punción vascular, se recomienda el uso del Doppler, se avanza la aguja en dirección a cada una de las estructuras nerviosas (ecogenicidad mixta).

Luego de aspiración negativa se aplican de 2-3 ml de anestésico local, en cada uno de los nervios, prestando siempre atención a la distribución local (hidrodissección), repetir la aspiración periódicamente. (11)

La disposición de los nervios, varía dependiendo del nivel de escaneo, se recomienda seguir parcialmente el curso distal y proximal de los nervios, el radial más difícil de identificar, porque probablemente este enmascarado en el reforzamiento acústico posterior a la arteria, se aconseja bloquearlo al inicio. (11)

Respuestas motoras del músculo cutáneo: flexión del brazo sobre el antebrazo, Mediano: Pronación del antebrazo, flexión de la muñeca, del segundo dedo, tercer dedo y oposición del pulgar, Cubital: desviación cubital de la muñeca, flexión del cuarto y quinto dedo y abducción del pulgar. Radial: Extensión de la muñeca y antebrazo en el codo, extensión de los dedos y supinación del antebrazo. (11)

Indicaciones: Anestesia o analgesia para procedimientos quirúrgicos abiertos o cerrados 2/ 3 distales del antebrazo y mano.

## **Evaluación del éxito del bloqueo del plexo braquial**

### **Sensibilidad térmica y dolorosa**

La evaluación de la sensación térmica del miembro superior se hizo con gasa y alcohol, para comprobar la sensibilidad de los dermatomas inervados por los nervios cubital (eminencia hipotenar), mediano (eminencia tenar), radial (dorso de la mano) y musculocutáneo (base del primer metacarpo). La sensación de frío fue considerada como presente o ausente, al igual con la evaluación de la sensación dolorosa del miembro superior se hizo con el test de pinprick (pinchazo). (12)

### **Evaluación de la función motora**

Para la evaluación de la función motora se usó la escala de Bromage modificada, se considera éxito del bloqueo valores  $\leq 2$ . (12)

- 4- Fuerza muscular completa en grupos musculares relevantes
- 3-Reducción de la fuerza, pero capaz de moverse contra la resistencia
- 2-Capacidad de moverse contra la gravedad, pero no contra la resistencia
- 1-Movimientos discretos (trémulos) de los grupos musculares
- 0-Ausencia de movimiento. (12)

## **CONTRAINDICACIONES DEL BLOQUEO DE PLEXO**

### **ABSOLUTAS**

- Rechazo del paciente, poco cooperadores
- Infección local en el sitio del bloqueo.
- Alergia a los anestésicos locales.
- Trastornos graves de la coagulación para bloqueos de áreas profunda.
- Neumonectomía contralateral en el bloqueo de plexo supraclavicular.
- Bloqueos bilaterales. (11)

## **CONTRAINDICACIONES RELATIVAS**

- Trastorno de la coagulación en bloqueos superficiales.
- Lesiones neurológicas conocidas ipso o contra lateral.
- Afecciones neurológicas o muscular que causen alteración de la motricidad. (11)

## **COMPLICACIONES**

- Anestesia fallida: Evaluar la causa de la falla y tomar correctivos específicos.
- Dolor por punción tisular: especialmente frecuente en bloqueos profundos, aplicar AL cutáneo o sedación.
- Locales: Punción vascular, hematomas.
- Punciones múltiples: se puede presentar cuando la anatomía del paciente este alterada o no hay seguridad de los reparos anatómicos.
- Discomfort del paciente: se debe explicar procedimiento, considerar el uso sedo-analgesia adecuada para la realización de bloqueos, evitando grados profundos de sedación.
- Punción vascular, hematomas, pseudoaneurisma: se presenta en punciones múltiples o a ciegas y en pacientes anti coagulados.
- Bloqueo motor prolongado: se puede presentar en frecuencia por el uso de AL de larga duración o de vasoconstrictores o coadyuvantes.
- Neumotórax: Puede estar presente en el supraclavicular.
- Síndrome de Bernard-Horner: Se caracteriza por enoftalmos, miosis y ptosis palpebral ya que la vascularización de la conjuntiva, la esclerótica y el iris que regula el tamaño de la pupila y el músculo de Müller, músculo orbicular que controla el nivel de parpado superior están bajo el control simpático, mediado por receptores alfa adrenérgicos.

Según Vester Andersen tiene una incidencia del 75% en bloqueos interescalénicos este efecto indeseable es casi imposible con las técnicas infraclaviculares y el abordaje axilar. Suele considerarse un efecto secundario más que una complicación. (13)

- Bloqueo del nervio frénico que ocasiona parálisis diafragmática, se presenta casi en el 100% de los bloqueos interescalénicos y en el 67% de los bloqueos supraclaviculares según Knoblanche.

En el paciente sano con poco o ningún trastorno respiratorio el bloqueo del nervio frénico suele carecer de consecuencias y es asintomático a no ser que se haya producido el bloqueo bilateral, con la consiguiente parálisis de las dos hemidiafragmas; Urney y col. han demostrado que la parálisis unilateral del diafragma disminuye la capacidad vital forzada y la FEV1 en un 26 y 27%. (13)

- Bloqueo del nervio laríngeo recurrente con parálisis de una cuerda vocal y ronquera más, frecuente con las técnicas perivasculares y casi exclusivamente en bloqueos interescalénicos, aunque dependiendo de la dosis también se ha encontrado en bloqueos supraclaviculares del lado derecho, ya que de ese lado el nervio hace un asa alrededor de la arteria subclavia y se expone a ser alcanzado por la solución anestésica local inyectada en la región. (13)
- Lesiones nerviosas periféricas se clasifican en tres grupos de acuerdo a la severidad del daño sufrido.
  - a) Neuropatía: Lesión nerviosa en la cual las manifestaciones se producen en ausencia de degeneración neuronal periférica, el pronóstico de la lesión es benigno y la recuperación es total y rápida. (13)
  - b) Axonotmesis: Una lesión acompañada de degeneración neuronal sin la destrucción completa del epineuro, la recuperación por lo general es completa, pero de evolución mucho más lenta que las lesiones del grupo anterior. (13)
  - c) Neurotmesis: Una lesión de magnitud suficiente como para producir la disrupción y la separación de partes del nervio comprometido, aunque éstas pueden estar unidas por el epineuro, la cicatrización fibrosa de la zona dañada produce lesiones irreversibles, por lo cual la recuperación es pobre incompleta. (13)

- Toxicidad de AL: se clasifican como leve, moderada y severa, se presenta por la inyección extravascular inadvertida e inyecciones de grandes volúmenes o altas presiones, suspender la aplicación, asegurar una oxigenación adecuada, dar manejo sintomático RCP (14).

Las manifestaciones clínicas de la toxicidad al sistema nervioso son consecuencia del bloqueo de la conducción nerviosa a niveles progresivamente superiores, se bloquean vías inhibitorias de la corteza cerebral causando sintomatología por estimulación del mismo. (14)

Toxicidad cardiovascular clínicamente se distinguen tres fases, una fase inicial de estimulación central simpática con taquicardia e hipertensión, una fase intermedia con disminución del gasto cardíaco por depresión miocárdica, hipotensión moderada, bradicardia sinusal, bloqueo aurículo-ventricular (A-V) moderado y alteración de la conducción intraventricular. Finalmente, se produce hipotensión importante con gran vasodilatación y bloqueo AV avanzado, trastornos severos de la conducción intraventricular, bradicardia, paro sinusal y muerte. (14)

El tratamiento debe ser una intervención rápida con oxigenación, ventilación asistida para corregir la hipoxemia e hipercarbia, compresiones cardíacas, epinefrina y/o desfibrilación de acuerdo a las guías de la AHA y The American Society for Regional Anesthesia and Pain Medicine (ASRA) que en este caso tiene las siguientes modificaciones, no utilizar vasopresina, bloqueadores de calcio, bloqueadores de receptores  $\beta$  adrenérgicos (carbedilol, propanolol, atenolol, metoprolol, etcétera), en caso de arritmia ventricular se prefiere el uso de amiodarona. (14)

- El tratamiento específico de la toxicidad por anestésico locales es la administración rápida de una emulsión de lípidos (Intralipid al 20%). Weinberg recomienda 1.5 mL/kg de la emulsión, seguidos de una infusión de 0.25 mL/kg/min, hasta alcanzar la estabilidad hemodinámica; Si esto no ocurre, repetir los bolos en dosis de 0.5 mL/kg/min y en caso de hipotensión, hasta alcanzar una dosis máxima de 10 mL/kg/min, durante los primeros 30 minutos, continuando con una infusión de 0.25 mL/min. (14)

## **ANESTESICOS LOCALES**

Anestésicos locales son sustancias que bloquean reversiblemente la generación y propagación del potencial de acción en la membrana neuronal, mediante la unión a los canales de sodio en su porción citoplasmática, impidiendo el flujo de iones, un anestésico local es cualquier sustancia química capaz de bloquear la conducción nerviosa cuando se aplica localmente a tejido nervioso, en concentraciones que no lo dañarán de manera permanente. (15)

Los AL son bases débiles poco solubles en agua, pero solubles en lípidos, se utilizan como clorhidrato con el fin de mejorar la estabilidad y aumentar la solubilidad en medios acuosos. Se encuentran en forma neutra o ionizada, según el Pka del compuesto y el pH medio. (15)

Un anillo aromático: Lipofílico, que permite la penetración en el Nervio, la molécula de AL contiene un extremo lipofílico y otro hidrofílico conectados por una cadena de hidrocarburos; es decir, son moléculas anfipáticas y su estructura consta de 3 componentes: (15)

Una cadena intermedia: de enlaces éster o amida, que determina la clasificación del anestésico local y se asocia con la potencia, toxicidad y ruta del metabolismo. (15)

Un grupo amina: parte ionizable, actúa como receptor de protones; la amina terminal puede existir en la forma terciaria, que es liposoluble, o una cuaternaria confiriéndole a la molécula solubilidad en agua. (15)

### **LOS ANESTÉSICOS LOCALES SE CLASIFICAN EN:**

- **ESTERES:** Ácidosbenzóico: cocaína, piperocaina, hexilcaina, Ácido aminibezoici, procaina, clorprocaina, tetracaina, benzocaína y butina. Ácido para etoxibenzoico: intracaina.
- **AMIDAS:** xilocaina, propitocaina, mepivacaina, bupivacaina. (9)

## **PROPIEDADES FISICO-QUIMICAS DE LOS ANESTÉSICOS LOCALES**

- **LIPOSOLUBILIDAD:** Propiedad que permite atravesar tejidos y captación en la membrana de la fibra nerviosa responsable de la potencia del AL Reside en el anillo aromático.
- **UNIÓN DE PROTEÍNAS:** A mayor unión de proteína su efecto es más prolongado, A mayor unión de proteínas, menor fracción libre.
- **PKA:** es aquel pH en donde existe 50% de la forma ionizada y 50% de formas no ionizadas, determina el tiempo de inicio del bloqueo de conducción, (Pka: Alto inicio lento, Pka Bajo: inicio Rápido).

### **MECANISMO DE ACCION:**

Impide la generación y propagación del impulso nervioso al reducir la permeabilidad de los canales de Na<sup>+</sup>, Bloquean los canales de Na<sup>+</sup> dependientes de voltaje, bloquean la fase inicial del PA, Para su efecto debe atravesar la membrana nerviosa (uniéndose al receptor desde el lado citoplasmático), Un nervio estimulado de manera reciente y de forma repetitiva es más sensible al anestésico local. (16).

### **LOS TIPOS DE FIBRAS Y SUS FUNCIONES DE ACORDE AL BLOQUEO NEURONAL:**

- Bloqueo de fibras B: aumenta la temperatura y vasodilatación.
- Bloqueo de fibras A- delta y c: perdida de la sensación de temperatura y la sensibilidad dolorosa.
- Bloqueo de las fibras A- gamma: Perdida de la propiocepción
- Bloqueo de fibras A-beta: perdida de la sensibilidad al tacto y presión.
- Bloqueo de las fibras A- alfa: perdida de la motricidad.
- La reversión del bloqueo se produce en sentido inverso. (15)

## **ANESTESICOS EMPLEADOS**

El anestésico ideal debe ser de rápido inicio de acción, buena potencia que permita un bloqueo nervioso completo, de baja toxicidad y adecuada duración de acción. Dentro de los que tenemos disponibles encontramos la lidocaína al 1% y 2%, Bupivacaina al 0.5%, en los niños, la dosis siempre se calcula en miligramos por kilogramo y no en volúmenes pronosticados, como en la anestesia regional para adultos. (17)

### **BUPIVACAINA CON EPINEFRINA:**

La concentración más adecuada para los niños es de 0.25 a 0.5% para bloqueos de nervio periférico, la dosis de bupivacaina se limita a 2 a 4 mg/kg para una inyección de dosis única, y 0.2 a 0.4 mg/kg para administración lenta y continua. (17)

### **LIDOCAINA CON EPINEFRINA:**

La concentración para niños 2% - 0.5% para bloqueo periféricos, dosis lidocaína con epinefrina 4-7 mg/kg.

## **ECOGRAFÍA**

Ofrece una visión directa, dinámica y en tiempo real, permitiendo localizar con total exactitud las estructuras nerviosas y zonas vecinas, la difusión del anestésico y la localización de la aguja de punción, principalmente de su punta, a diferencia de los abordajes clásicos del plexo, cuyo punto de punción se basa en referencias anatómicas de superficie, el punto de punción usando el ecógrafo vendrá determinado por la imagen observada en el monitor. (11)

La imagen deberá reflejar el encuadre que ofrezca la mejor visión del plexo y estructuras vecinas, permitiendo el avance de la aguja por una trayectoria libre de obstáculos óseos y que no atraviese estructuras potencialmente peligrosas (paquetes vasculonerviosos, pleura, intraneural). Debemos tener en cuenta que la toxicidad del anestésico local viene determinada por varios factores, siendo uno de ellos la dosis total administrada, y por lo tanto cuanto menor sea, ofrecerá al menos un mayor margen de seguridad al paciente. (11)

## **VENTAJAS DE LA ECOGRAFÍA PARA LA REALIZACIÓN DE LOS BLOQUEOS NERVIOSOS.**

- Visualización directa de nervios, trayectos de la aguja y relación con las estructuras anatómicas más próximas.
- Visualización directa o indirecta de la distribución del anestésico local durante la inyección, junto a la posibilidad de reposicionar la aguja en caso de distribución inadecuada.
- Puede evitar efectos secundarios graves (inyección intravascular).
- Reducción de la dosis de anestésico local.
- Más rapidez en la instauración del bloqueo y mejor calidad del mismo.
- Mayor confort del paciente, gracias a la rápida identificación de los nervios a bloquear y la posibilidad de prescindir de las respuestas motoras de la neuroestimulación. (8)-

## **HIDROLOCALIZACIÓN E HIDRODISECCIÓN**

Durante la neuro localización ecográfica y la aplicación de soluciones peri neurales es importante determinar la identificación de la punta de la aguja una vez la proximidad al nervio debemos aspirar a baja presión para descartar la presencia de la punta de la aguja este en un vaso sanguíneo.

Los líquidos son hipo ecoico y rechazan periféricamente las estructuras donde se apliquen, la ausencia de la hidrodisección puede estar relacionada con varias causas, la aguja de la punta este distante al objetivo o que se encuentre en la luz de una cavidad. (11)

## **RECONOCIMIENTO DE ESTRUCTURA**

- Tendón: hiperecogénicos, poseen gran anisotropía se encuentran principalmente en la región terminal de los músculos y no posee un curso homogéneo como los nervios.
- Nervios: presentan diferentes características dependiendo del sitio de escaneo depende del contenido de tejido conectivo que poseen supra estructuras hipoecoicas, infraclavicular eco textura mixta hiperecóicas e hipo ecoico como en panal de abeja

- Nódulos linfáticos: Estructuras redondeadas u ovaladas, no comprensible bien definida, textura isoecoicas interior rodeada de un halo hipoecoico.
- Hueso: identificadas como líneas hiperecóicas causadas por el tejido conectivo fibroso denso que los cubre.
- Fascia: textura fibrosa con gran reflexión acústica se observan líneas hiperecóicas
- Pleura: gran reflexión acústica se observa estructura hiperecóicas asociada a artificio denominada cola de cometa (11)

## **ERGONOMIA**

Una vez lograda la identificación ecográfica de la estructura el objetivo para nuestro procedimiento es importante mantener el transductor de la manera más estable y confortable posible para el operador, así como no perder la imagen ya sea por movimiento o por cansancio se recomienda tomar el transductor de lo más distal que se pueda, de tal manera que el dorso de la mano quede a su vez apoyado sobre la superficie del paciente para así darle estabilidad

La aguja tiene que estar en plano longitudinal del transductor, si estos ejes están adecuadamente alineados y dentro del haz del ultrasonido, es posible visualizar toda la longitud de la aguja desde la punta, esto dependerá de cuan optima será su lineación.

Agujas hiperecogénicas: El propósito de mejorar la visualización ecográfica se han desarrollado diversos modelos de agujas eco génicas, con recubrimiento de plata o rugosidades en su trayecto que permite identificar su trayecto y punta de la aguja. Posterior a la cirugía, se debe de evaluar el dolor según la escala análoga del dolor (Eva) y comprobar la recuperación del bloqueo (11).

## **SEDACION Y ANALGESIA**

Son aspectos importantes de la anestesia regional con el objetivo de disminuir la ansiedad, evitar malestar, disminuir la memoria durante el procedimiento, e incrementar la aceptación y comodidad del paciente a los procedimientos, sin causar efectos indeseables como depresión respiratoria.

El nivel de sedación se debe ajustar para cada paciente y cada procedimiento con el fin de conseguir que este sea seguro, cómodo y técnicamente éxitos, se decidió utilizar rango entre leve y moderado.(10)

La escala de Ramsey se divide en 6 niveles como sigue (11):

- Nivel 1. paciente ansioso y agitado
- Nivel 2. paciente cooperador, orientado y tranquilo
- Nivel 3. paciente dormido con respuesta a órdenes verbales.
- Nivel 4. paciente dormido con respuesta breve a la luz y al sonido
- Nivel 5. paciente con respuesta sólo al dolor intenso.
- Nivel 6. paciente sin respuesta.

El fármaco ideal debe tener un rápido inicio de acción, fácil titulación, rápido metabolismo y predictibilidad, debe de ser estable a diferentes temperaturas y con mínimos efectos secundarios: dentro de los opioides el ideal es Fentanilo: Tiene inicio de acción rápido (30 s).

Es liposoluble, lo que produce una rápida redistribución y de duración corta (30-60 min), a dosis de 1mcg/kg y un ansiolítico, Midazolam: Fármaco de corta acción y metabolización hepática, tiene efecto amnésico potente y corto usaremos a dosis de 0.01-0.03mg/kg. (11)

## **FISIOPATOLOGÍA DEL DOLOR POSTOPERATORIO**

El dolor es definido por la International Association for the Study of Pain, como una experiencia sensorial y emocional no placentera, asociada con daño tisular real o potencial, o descrita en términos de ese daño. (18)

El tratamiento satisfactorio del dolor postoperatorio (DPO) es uno de los retos más importantes que permanecen en el ámbito quirúrgico, es una evidencia innegable que la mayoría de los pacientes que se someten a una intervención quirúrgica lo padecen en un grado variable. (18)

La importancia de su tratamiento se fundamenta en la posibilidad potencial de producir complicaciones dadas por los cambios rápidos en las respuestas de los pacientes, que se traducen en manifestaciones sistémicas, el control adecuado del dolor agudo postoperatorio implica una disminución de la morbimortalidad; además, influye en la disminución de la estancia hospitalaria y, por lo tanto, de los costos. (18)

El Dolor postoperatorio está asociado a un estímulo nocivo, es decir, a un componente de lesión y daño tisular con o sin compromiso visceral que pone en marcha el mecanismo del dolor por activación de los llamados nociceptores, en su producción concurren todos aquellos neuromediadores y neuromoduladores de las vías de conducción y centros integradores del dolor. (18)

La intensidad y carácter del dolor postoperatorio variará con el acto quirúrgico y cesará con la cicatrización de los tejidos; sin embargo, algunos estados agudos pueden evolucionar a la cronicidad, cada unidad sensorial incluye un receptor órgano-terminal y una fibra sensorial constituida por un axón acompañante, un ganglio de la raíz dorsal y un axón terminal en la médula espinal, las vías nerviosas involucradas están previamente normales e intactas, el estímulo generado por daño tisular térmico, mecánico o químico. (18)

El dolor nociceptivo se produce por estimulación de los receptores sensitivos específicos o nociceptores localizados con densidad variable en tejidos como la piel, los músculos, las articulaciones y las vísceras. (18)

Las fibras nociceptoras son las A- $\delta$  y las C. Las A- $\delta$  son fibras mielínicas de conducción rápida activadas por receptores térmicos, mecanotérmicos y mecanorreceptores de alto umbral, las fibras C se diferencian de las A- $\delta$  en que son amielínicas, de conducción lenta y con un campo de receptividad menor, las fibras C presentan la mayoría de los nociceptores periféricos, y la mayoría de ellas son neuronas polimodales, es decir, pueden reaccionar ante estímulos mecánicos, térmicos o químicos. (18)

A diferencia de otros receptores somatosensoriales especializados, los nociceptores son los más abundantes en el organismo, poseen umbrales de alta reacción (umbral alto de activación) y descarga persistente a estímulos supraumbrales sin adaptación, y se relacionan con cambios receptivos pequeños y terminales de fibras nerviosas aferentes pequeñas, en el caso de la cirugía muscular y articular se produce además una estimulación de receptores específicos localizados en estas estructuras y se transmite vía nervios somáticos. (18)

El dolor postoperatorio además de apoyar que la sensación de dolor se produce por la estimulación directa de dichas terminaciones nerviosas, también tienen en cuenta el papel que juega en ello la inflamación secundaria al procedimiento quirúrgico, la cual producirá una sensibilización periférica, fenómeno en el que participan sustancias alogénicas, como las prostaglandinas, el potasio, las bradicininas, la histamina, la sustancia P, entre otras. (18)

Estas sustancias aumentan la sensibilidad del nociceptor al aumentar la permeabilidad de los canales iónicos y son llamadas «mediadores tisulares de lesión», disminuyendo así el umbral de activación aferente y posteriormente eferente. (18)

Como los nociceptores periféricos son sensibilizados por mediadores tisulares de lesión, aumentan la excitabilidad y la frecuencia de descarga neural, esta respuesta, también llamada «hiperalgesia primaria», permite que estímulos previamente sub-nocivos que ingresan a la médula por el cuerno posterior generen potenciales de acción y sean transducidos ortodrómicamente en la médula espinal. (18)

La facilitación de la transducción del impulso en las neuronas de primer orden no sólo es mediada por sustancias nocivas liberadas por los tejidos dañados, también los reflejos axonales exacerbando esta reacción al liberar sustancia P (neurotransmisor localizado en las vesículas sinápticas de las fibras no mielinizadas C), que causa vasodilatación, desgranulación de mastocitos y, a la vez, esto libera histamina y serotonina y aumenta efectivamente la recepción del campo periférico para incluir tejido adyacente no lesionado. (18)

La generación de los estímulos nocivos es traducida por los nociceptores en impulsos nerviosos y transmitida al sistema nervioso central por las fibras A- $\delta$  y C, posteriormente, la transmisión de los signos aferentes nociceptivos. (18)

Está determinada por influencias moduladoras complejas en la médula espinal, allí, en las terminales centrales de las neuronas de primer orden, intervienen los aminoácidos excitatorios L-glutamato, aspartato y varios neuropéptidos, incluyendo el péptido intestinal vasoactivo, la colecistocinina, el péptido liberador de gastrina, la angiotensina II, el péptido relacionado con el gen de la calcitonina y la señalada sustancia P. (18)

Estas moléculas, encargadas de la génesis y transmisión de la señal sensibilizante, actúan en diferentes receptores, pero de manera colectiva producen resultados finales similares por activación de la misma cascada intracelular, al activar la proteína cinasa A (PKA) o la proteína cinasa C (PKC). (18)

Algunos impulsos nociceptivos pasan al asta anterior, también al asta anterolateral para desencadenar respuestas reflejas segmentarias, otros son transmitidos a los centros superiores a través de los tractos espinotalámicos y espinoreticulares, donde se producen respuestas suprasegmentarias y corticales, que son las que definen la reacción del organismo frente a la agresión y constituyen la base que explica los problemas postquirúrgicos ligados a la presencia del dolor. (18)

## **VII.DISEÑO METODOLÓGICO**

### **7.1 Tipo de estudio**

Se trató de un estudio observacional descriptivo, prospectivo, de corte transversal.

### **7.2 Área de estudio**

Se realizó en el área de quirófanos del Nuevo Hospital “MONTE ESPAÑA” ubicado en el Distrito II del municipio de Managua, capital de la República de Nicaragua.

### **7.3 Universo o población de estudio**

Corresponden a 52 pacientes pediátricos con procedimiento quirúrgico de miembro superior, atendidos en el servicio de ortopedia, para bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido.

### **7.4 Muestra y tipo de muestra**

Fueron 25 paciente elegido de acuerdo a los criterios de selección de los casos estudiados.

### **7.5 Técnica de obtención de la muestra**

En vista que el muestreo es por conveniencia no se utilizó ninguna fórmula estadística para su extracción del universo del estudio.

### **7.6 Unidad de análisis**

Corresponde a 25 expedientes de pacientes de pediátrico, con fractura de miembro superior atendido en el servicio de ortopedia del Nuevo Hospital Monte España.

### **7.7 Criterios de selección**

Estos se dividieron en dos criterios de inclusión, criterios de exclusión.

➤ **Criterios de inclusión**

- Pacientes que están programado para cirugía ortopédicas de miembros superiores en el Nuevo Hospital "Monte España".
- Pacientes con riesgo anestésico ASA I, II, III.
- pacientes en edades de 5-12año.
- Pacientes sin antecedentes de alergia para los anestésicos locales
- Padres acepte la técnica anestésica.

➤ **Criterios de exclusión**

- Pacientes con alergia conocida a anestésicos locales
- Padres o tutores que rechacen de técnica regional
- Pacientes que sean menores de 5años ò mayores de 12 años.
- Pacientes que presenten riesgo anestésico mayor ASA IV.
- Pacientes sometidos a anestesia general.

## **7.8 Variables del estudio**

Fueron un total de 21 variables, divididos en los 7 objetivos específicos del presente estudiados y correspondió a cada pregunta del instrumento de recolección de los datos.

### **Objetivo 1 Describir los datos generales de los pacientes a estudio.**

- Edad
- Talla en CM
- Sexo
- IMC
- Peso en KG

### **Objetivo 2 Verificar según la Sociedad Americana de Anestesiología los pacientes estudiados.**

- ASA I
- ASA IV
- ASAII
- ASA V
- ASAIII
- ASAVI

**Objetivo 3 Describir la localización anatómica del sitio fractura de los casos.**

- Cubito
- Radio
- Húmero
- Mano
- Lesión mixta

**Objetivo 4 Comprobar el tiempo de duración del bloqueo sensitivo y motor en los infantes**

- 10- 15 min
- 16-20 min
- >20 min

**Objetivo 5 Valorar el grado de dolor mediante Escala Visual Análoga postquirúrgico**

- 0-2
- 3-7
- 8-10

**Objetivo 6 Identificar la necesidad de analgesia de rescate en los casos**

- Si
- No

**Objetivo 7 Demostrar la presencia de complicaciones relacionados con los bloqueos del plexo braquial.**

- Locales
- Toxicidad Anestésico locales
- Bloqueo fallido
- Síndrome de Honer

**7.9 Cruce de variables**

Se trató de un estudio que no establecía relación causa-efecto, desde su diseño inicial, sin embargo, se tomó como variable independiente la calidad del procedimiento de los participantes

### **7.10 Operacionalización de las variables**

Este procedimiento se hará de acuerdo a la matriz recomendada por el Dr. Julio Piura López en su libro de Metodología de la investigación (2012), en el cual recomienda una columna para el nombre de la variable, definición operacional, indicador, valor y escala si la variable lo amerita. Ver ANEXO 1. (19)

### **7.11 Fuente de obtención de la información**

Fue de tipo primaria, a través de la ficha de recolección de los datos, de expedientes seleccionados.

### **7.12 Plan de recolección de los datos**

Una vez aprobada la propuesta de protocolo, se solicitó aprobación de los padres o tutores de los pacientes pediátrico en estudio, en conjunto con el comité de éticas del Nuevo Hospital "Monte España", para dar inicio al plan de recolección de datos.

### **7.13 Análisis de los datos y herramientas estadísticas utilizadas**

Se realizó una base de datos en el software SPSS versión 25, en donde se obtendrán las tablas de frecuencia absolutas y porcentuales, a la vez, como el estudio no busca establecer relación causa-efecto, no será necesario la utilización de medidas de asociación tales como OR. Chi cuadrado, Valor p entre otros.

### **7.14 Instrumento de recolección de datos**

Se realizó un cuestionario con 8 preguntas que corresponderán a cada variable en los objetivos específicos del presente estudio, a la vez, se harán preguntas exclusivas para los casos seleccionados.

### **7.15 Técnica de recolección de los datos**

En vista que la fuente primaria correspondió a la ficha de recolección de datos de los pacientes seleccionados, no se hizo entrevista por ser menores de edad, a sus padres o mentores consignados se le informo del procedimiento anestésico y se firmó el consentimiento informado

### **7.16 Proceso de validación del instrumento**

El investigador realizó prueba piloto en meses anteriores (noviembre 2019), en un paciente masculino de 6 años de edad, se le aplicó bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para retiro de material de osteosíntesis, en sala de operaciones del Nuevo Hospital "Monte España", para verificar si el estudio era factible y poder realizar dicha técnica anestésica con mayor número de casos.

### **7.17 Consideraciones éticas**

Los resultados del presente estudio serán con fines eminentemente académicos, en todo momento se resguardará la identidad de los participantes para no provocar daños a terceros, la publicación del conclusivo o parte del estudio, serán en todo momento autorizados por el comité de investigación y ética del Nuevo Hospital "MONTE ESPAÑA".

## VIII.RESULTADOS

**En relación a las características generales, de los 25 pacientes estudiados se encontró lo siguiente:**

- La edad en este estudio, se agrupo en cuatro grupos etarios; entre 4-6 años, 8 casos (32%); **entre 7-9 años 11 casos (44%)**; entre 10-11 años 5 casos (20%); y entre 12-14 años 1 casos (4%). Que corresponden a edad escolar. (Ver ANEXOS 3. Tabla 1. Gráfico 1).
- El total de pacientes a estudio fueron 25; **correspondiendo al género masculino 23casos (92%)** y al género femenino 2(8%). (Ver ANEXOS 3. Tabla 2. Gráfico 2).
- De acuerdo al peso en Kg, se agruparon en 7; **entre 14-19 kg 8 casos (32%)**; entre 20- 24 kg 6 caso (24%); entre 25-29 kg 5 casos (20%); entre 30-34 kg 1 caso (4%); entre 35-39 kg 3 casos (12%); entre 40-44 kg 2 casos (8%); entre 45-49 kg 0 casos (0%).  
(Ver ANEXOS 3. Tabla 3. Gráfico 3).
- De los 25 pacientes en estudio, acorde a su índice de masa corporal, calculado según la formula a peso y talla; tuvimos bajo peso 5 casos (20%); **eutrófico 10 cosos (40%)**, Sobrepeso 4 casos (16%); obeso 6 casos (24%). (Ver ANEXOS 3. Tabla 5. Gráfico 5)

**De acuerdo a la escala ASA, en los 25 pacientes investigado los resultados fueron:**

**23 casos (92%) correspondieron a un riesgo anestésico ASA I** y 2 casos (8%) ASA II, la comorbilidad consignada en ambos casos fue asma bronquial sin crisis aguda al momento de la cirugía.

(Ver ANEXOS 3. Tabla 11)

**En referencia a la localización anatómica del sitio de fractura de los 25 pacientes estudiado, se obtuvo lo siguiente:**

**Fractura de radio 14 casos (56%);** fractura de codo 5 casos (20%); Fractura de humero 3 casos (12%), fractura mixta, amputación traumática y desplazamiento de muñeca 1 caso (4%) correspondientemente; **de estos; 16 casos (64%) corresponden a cirugía de miembro superior derecho** y 9 casos (36%) cirugía de miembro superior izquierdo.

**En relación al procedimiento quirúrgico, de los 25 pacientes en estudio, lo más usual fueron: La reducción cerrada más fijación percutánea 11 casos (44%), y la fijación abierta más fijación percutánea 11 casos (44%),** correspondientemente, la reducción cerrada más fijación de yeso, retiro de material de osteosíntesis y remodelación estética 1 caso (4%) cada uno. (Ver ANEXOS 3. Tabla 9. Gráfico 8, Tabla8.Grafico7, Tabla10. Grafico9).

**Con respecto al tiempo de duración del bloqueo sensitivo y motor, de los 25 pacientes que se estudió resultó lo siguiente:**

- **El tiempo de latencia del anestésico local fue entre 10-15 min 16 casos (64%);** 16-20 min 9 casos (36%), >20min 0 casos (0%). (Ver ANEXOS 3. Tabla 12. Gráfico10).
- En la evaluación del bloqueo se apreció sensibilidad térmica presente 1 caso (45%); **ausente 24 casos (96%).** Ver ANEXOS 3. Tabla 13. Gráfico11).
- **Test de prinprick,** presente 1 caso (4%), **Ausente 24 casos (96%).** (Ver ANEXOS 3. Tabla 14. Gráfico11)
- Se verifico **el bloqueo motor por la escala de bromage modificado, con resultado; menor de 1 punto 24 casos (96%);** 3 punto 1 caso (4%). (Ver ANEXOS 3. Tabla 15. Gráfico12).

**Durante la evaluación del dolor por medio de la Escala Visual Análoga, en los 25 pacientes estudiado, en el postquirúrgicos fueron:0-2 cuya intensidad es leve, se reportaron 25 casos (100%); 3-7 moderado y 8-10 severo 0 casos (0%); Además los pacientes se recuperaron del bloqueo, parcialmente flexionado 4 casos (16%); totalmente flexionado 5 casos (20%); totalmente contraído 16 casos (64%). (Ver ANEXOS 3. Tabla19. Gráfico15; Tabla 18, Gráfico 14).**

**En sala de recuperación el 92% de los casos del estudio no amerito analgesia de rescate; solo 2 pacientes ameritaron analgésicos no esteroideos intravenosos para un total de 8%.**

(Ver ANEXOS 3. Tabla 21. Gráfico16)

**En relación a las complicaciones, de los 25 pacientes a estudió, no se presentaron en 22 casos (88%) y en 3 pacientes presentaron complicaciones entre ellas Locales 1 paciente (4%), Toxicidad leve como síntoma prodromico la agitación 1 paciente (4%), bloqueo fallido con conversión anestésica a anestesia general por bloqueo sensitivo insatisfactoria 1(4%). (Ver ANEXOS 3. Tabla 17. Gráfico13).**

## IX.DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

La cirugía de miembro superior en ciertos casos puede ser un reto para el anestesiólogo, porque amerita el dominio de ciertas técnicas de la anestesia regional. manejo de las complicaciones y analgesia en las primeras 24-48 horas.

Actualmente el bloqueo de plexo braquial en pediatría, para anestesia en cirugías ortopédicas de miembro superior no es la técnica de primera elección por la dificultad del procedimiento, sin embargo, con la utilización del ultrasonido que nos permite la visualización de las estructuras neurales y perineurales en tiempo real, se alcanzó el éxito en el 96% de la muestra estudiada.

En la actualidad, la anestesia regional ha desplazado a la anestesia general, según Mejía-Terrazas GE, Zaragoza-Lemus G, los motivos fundamentales que determinaron este hecho han sido la eficacia demostrada en el control del dolor postoperatorio, seguridad y su utilidad como técnica anestésica en los procedimientos quirúrgicos realizados.

El empleo de esta técnica fue aplicado en ambos sexos en una muestra heterogénea una relación de 23 pacientes sexo masculino y 2 pacientes sexo femenino, teniendo predominancia evidente el sexo masculino por cuestiones de frecuencia, la edad predominante corresponde al grupo etario entre 7-9 años, lo que coincide con otros estudios, internacionales como. Orellana Henríquez, María Alexandra (2015).

En cuanto a su índice de masa corporal se encontró la mayor parte de los pacientes pediátricos, que se estudió entran en la clasificación del estado nutricional eutrófico, por presentar IMC dentro de rangos esperados para su edad por lo cual, no se presentó factores predisponentes para dificultar la técnica del bloqueo por presencia de abundante tejido adiposo.

El riesgo ASA, clasificación para estatificar riesgo anestésico tomando en cuenta, comorbilidades preexistentes según la Sociedad Americana Anestesiología, útil para disminución de posibles complicaciones transanestésicas, en el presente estudio mostró riesgo esperado para la población de estudio. encontrando 2 pacientes (8%) con antecedentes de asma controlada entrando dentro de la clasificación ASAII.

Podemos observar que ambas técnicas quirúrgicas, que fueron las más realizadas en la población del estudio es la reducción cerrada con fijación percutánea y reducción abierta más fijación percutánea, esto se encuentra relacionado con el área de lesión que fue a nivel de radio.

De estas la mayor parte de los pacientes tuvieron afectación del miembro superior derecho, cabe recalcar que todos los pacientes incluidos en el estudio, eran diestros tratándose de lesiones potencialmente incapacitantes de no tener el manejo adecuado, por la funcionalidad de la mano diestra presentan mayor porcentaje de dolor postquirúrgico y consecuente necesidad de uso de analgesia de rescate intravenosa.

En el caso del presente estudio 2 pacientes (8%) tuvieron necesidad de analgesia con AINES, (ketorolaco) a dosis de 1 mg/kg dosis analgésica no antiinflamatoria con respuesta satisfactoria, consideramos que esta necesidad de analgesia de rescate se debe al uso de yeso para inmovilización postquirúrgica, el cual representa discomfort y angustia en el paciente pediátrico.

Debido a que, según la escala visual análoga, en estos pacientes correspondió a un EVA de 2 dolor leve y el dolor postquirúrgico de la cirugía, en traumatología de miembro superior corresponde a EVA entre moderada y severa.

El tiempo de latencia de la combinación de anestésicos locales utilizados, fueron comparable con los estudios en los que utilizaron combinaciones anestésicas similares, con bupivacaina con epinefrina y lidocaína con epinefrina, alcanzando un bloqueo sensitivo satisfactorio, en rango de 10 -15 min en 16 casos (64%), lo que no representó una prolongación del tiempo quirúrgico que duro en promedio 30- 60 min.

Cabe recalcar la seguridad del procedimiento observado, en relación a las complicaciones que se describieron en la técnica empleada, las cuales fueron 3 casos, representando 12%, estas fueron, hematoma local post punción para infiltración en piel, toxicidad leve presentándose como síntoma prodromico la agitación, cabe recalcar que el paciente pediátrico bajo sedación responde a dosis bajas y coopera para el bloqueo de plexo braquial por lo cual no requirió cambio en la técnica anestésica.

Se consignó 1paciente como, bloqueo fallido con conversión anestésica a anestesia general por bloqueo sensitivo insatisfactorio con bloqueo motor adecuado, por tratarse paciente pediátrico no se profundizo en la sedación y se decidió utilizar anestesia general con mascara Laríngea para control de vía aérea, no se describieron complicaciones graves ni secuelas posanestésicas, obteniendo de la técnica utilizada resultados seguros en la población descrita

## X.CONCLUSIONES

1. La edad que predominó en este estudio fue entre 7-9 con un 44%; el sexo masculino obtuvo el 92% de los casos; el 32% de los participantes tenían un peso entre 14-19 Kg y finalmente el 40% tenían un peso categorizado como eutrófico.
2. De los 25 expedientes de pacientes examinados el 92% estaba definidos ASAI.
3. El sitio de fractura que más influyó en el estudio, fueron un 56% las fracturas de radio, el 64% correspondían a cirugía de miembro superior derecho y el 44% de esto, corresponde al procedimiento quirúrgico que más se realizó, y entre ellos eran, reducción cerrada más fijación percutánea y la fijación abierta más fijación percutánea.
4. El tiempo que duró en instaurarse la técnica anestésica aplicada, se mantuvo en rango 10-15 min, correspondiendo al 64 % de los pacientes a estudio, posteriormente se evaluó por la sensibilidad térmica un 96% y test de Prinprick 96%.
5. El dolor postoperatorio, que se evaluó mediante la escala análoga del dolor (EVA), se obtuvo un rango de 0-2 punto, de intensidad leve, el cual corresponden al 100% de los pacientes en estudio.
6. El 92% de los pacientes en estudio no requirieron analgesia de rescate con AINES en sala de recuperación.
7. De los 25 pacientes estudiados, el 88% no presentó ningún tipo de complicación

## **XI.RECOMENDACIONES**

### **Al servicio de Anestesiología del Nuevo Hospital "Monte España"**

- Realizar un manual de anestesia regional eco-guida para el Nuevo Hospital Monte España para su uso sistemático.

### **A los Médicos de Base y Residentes del Nuevo Hospital "Monte España"**

- Trabajar en el uso del bloqueo del plexo braquial eco dirigido en pacientes en edad pediátrica como una nueva alternativa y con fines docentes.

### **A la Directiva Docente del Nuevo Hospital "Monte España"**

- Extender los estudios propuesto en esta tesis incluyendo pacientes pediátricos con otras comorbilidades.
- Promover cursos de actualizaciones medica continua con entrenamiento dirigido para anesthesiólogo sobre el uso de ultrasonido para bloqueo de nervio periférico y manejo del dolor.

## **XII.BIBLIOGRAFÍA**

1. Dra. Cynthia Mariajosé Dzul-Martín DCJTA. Actualidades en el bloqueo de plexo braquial. Revista Mexicana de Anestesiología. 2016 Jun; 39.
2. Acad. Dra. Estela Melman-Szteyn DGZL. Anestesia regional en pediatría 2018. Revista Mexicana de anestesiología. 2018 Sep; 41(3).
3. HENRÍQUEZ MMAO. Bloqueos Ecoguiados Del Plexo Braquial en Pediatría. Trabajo de investigación previa a la obtención de título de Anestesiología y Reanimación. 2015 Aug.
4. Henríquez DMAO. Bloqueos Ecoguiados Del Plexo Braquial en Pediatría. Tesis doctoral. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, Escuela de Graduados en Ciencias de la Salud; 2015.
5. Cortez DMMG. Eficacia y seguridad del bloqueo supraclavicular del plexo braquial ecoguiado con y sin neuroestimulación para cirugía vascular electiva en miembro superior de pacientes. Título Médico. Managua: Nuevo Hospital Monte España, Servicio De Anestesiología; 2019.
6. vinuza DAS. Bloqueo supraclavicular e interescalénico guiada por ecografía una alternativa anestésica para procedimientos de miembro superior, en pacientes que acuden al Hospital de los Valles en el periodo comprendido entre enero – febrero 2012. POSTGRADO de Anestesiología. Ecuador: Universidad Nacional De Loja, Loja; 2012.
7. Rodríguez. DEMA. Eficacia del bloqueo plexo braquial vía supraclavicular ecoguiado vs neuroestimulado en cirugías ortopedicas de miembro superior Hospital Escuela Carlos Roberto Huembes febrero 2017 a diciembre 2018. Tesis para optar al título de especialista en anestesiología. Nicaragua: Hospital Escuela Carlos roberto Huembes , Anestesiología; 2019.
8. Dr. Francisco Javier Lenis Chacón DNIRC. Bloqueo del plexo braquial por vía supraclavicular y axilar guiados por ultrasonido. Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación. 2017 Sep.
9. Collins VJ. Anestesia General y Regional. 3rd ed.: Interamericana-Mc.Graw.Hill; 1996.
10. Rodríguez OP. Anestesia regional para cirugía de miembro superior. Revista Colombiana de Anestesiología. 2015 Mar;(3).
11. Gómez MFR. Manual Práctico de Anestesia Regional Periférica. 1st ed. Bogotá Colombia; 2012.

12. Leonardo Henrique Cunha Ferraro ATLFdR. Determinación del volumen mínimo efectivo de bupivacaína al 0,5% para el bloqueo del plexo braquial por vía axilar. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 2014 Mar;(1).
13. Ortega-Torres DMCSVDAF. Complicaciones en la Anestesia de plexo braquial. *Revista Mexica de Anestesiologia*. 2016 Jun; 30.
14. Acad. Dra. Estela Melman-Szteyn DGZL. Anestesia regional en pediatría 2018. *Revista mexicana de Anestesiologia*. 2018 Sep; 41.
15. Paul G Barash BCRKSMKC. *Anestesia Clinica*. 8th ed. Barcelona; 2017.
16. Paladino JAAMÀ. *Farmacologia para Anestesiologo y Medicina del Dolor*. 1st ed. Argentina: Corpus; 2006.
17. Admir Hadzic MP, editor. *Tratado de Anestesia regional y manejo del dolor agudo*. 1st ed. Mexico; 2007.
18. Dr. Jorge Rosa-Díaz DVNZDMDM. Aspectos básicos del dolor postoperatorio. *Revista Mexicana de Anestesiologia*. 2014 Mar; 37(1).
19. Lòpez DJP. *Metodologia de la investigaciòn cientifica*. 7th ed. Managua: XEROX; 2012.
20. Bell DBCS. Eficacia y seguridad del abordaje supraclavicular del plexo braquial por neuroestimulaciòn para cirugia de miembro superior realizado en el Hospita Militar Escuela Alejandro Davila Bolaños en el periodo comprendido entre Septiembre a Diciembre 2015. Tesis para optar al Titulo de Mèdico Especialista en Anestesiologia. Managua: Hospital Militar Escuela Alejandro Davila Bolaños , Anestesia; 2016.

# ANEXOS

## ANEXO 1: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

### Objetivo 1: Datos generales de los pacientes a estudio.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR	ESCALA
Edad	Edad en años agrupado en cuatro grupos etarios anotados en el expediente durante la investigación.	Anotado en el expediente clínico	Años	5-6 7-9 10-11 12
Sexo	Diferencia fenotípica entre sexo masculino y femenino, anotado en el expediente durante la investigación.	Anotado en el expediente clínico	Femenino Masculino	
Peso	Masa corporal en kilogramos del paciente, medida a través de una báscula estandarizada, anotados en el expediente durante la investigación	Anotado en el expediente clínico	Kilogramos	14-19 20-24 kg 25-29 kg 30-34 kg 35-39 kg 40-44kg 45-49 kg.
Talla	Mide el tamaño desde la coronilla hasta los pies expresado en cm.	Anotados en el expediente clínico.	Centímetros	1.00-1.19cm 1.20-1.29cm 1.30-1.39cm 1.40-1.49cm
IMC	Medida de asociación entre la masa y la talla al cuadrado de un individuo	Anotados en el expediente clínico	Bajo peso Eutrófico Sobrepeso Obeso	

### Objetivo 2: Clasificación ASA de los pacientes estudiados.

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR	ESCALA
ASA	Estado físico del paciente sometido a la intervención quirúrgica que identifica la probabilidad de complicaciones en el transanestésico.	Anotados en el expediente clínico	ASA	I II III IV V VI

**Objetivo 3: Localización anatómica del sitio fractura de los casos**

<b>VARIABLE</b>	<b>DEFINICIÓN OPERACIONAL</b>	<b>INDICADOR</b>	<b>VALOR</b>	<b>ESCALA</b>
Descripción anatómica de sitio de fractura.	Determinación de un punto anatómico del organismo en relación a un proceso fracturario.	Anotados en el expediente clínico.	Mano Radio. Cúbito. Húmero. Lesión mixta	
Localización del miembro afectado	Detallar área del cuerpo afectado	Anotado en el expediente	Miembro superior derecho  Miembro inferior izquierdo	
Tipo de diagnóstico	Situación patológica de extremidad superior, definida por el médico y que genera la cirugía.	Anotado en el expediente clínico		

**Objetivo 4: Tiempo de duración del bloqueo sensitivo y motor en los pacientes estudiados.**

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR	ESCALA
Tiempo de latencia	Es el tiempo que tarda el fármaco en instaurarse, hasta perder la sensibilidad y respuesta motora del miembro bloqueado	Anotado en el expediente clínico		10-15 min 16-20 min. >20 min.
Bloqueo sensitivo	Evaluación física que se realiza para valorar la señal dolorosa provocada por estímulo externo	Anotado en el expediente clínico	Presente Ausente	Térmica Test Prinprick
Bloqueo motor	Escala para valorar la función motora del miembro al que se aplicó una técnica regional.	Anotados en el expediente clínico.	Fuerza muscular completa en grupos musculares relevantes  Reducción de la fuerza, pero capaz de moverse contra la resistencia  Capacidad de moverse contra la gravedad, pero no contra la resistencia  Movimientos discretos(trémulos) de los grupos musculares  Ausencia de movimiento.	Grado 4  Grado 3  Grado 2  Grado 1  Grado 0

**Objetivo 5 Grado de dolor mediante EVA en el postquirúrgico.**

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR	ESCALA
EVA	Es una caracterización del nivel de dolor que presenta un paciente después de una intervención quirúrgica.	Anotado en el expediente clínico	Leve Moderada Severa	0-2 3-7 8-10
Recuperación del bloqueo	Es una puntuación que se realiza mediante una evaluación física del miembro bloqueado para valorar su alta en recuperación.	Anotado en el expediente clínico	Minutos	15 30 45 60 90 120 150

**Objetivo 6 Analgesia de rescate en los casos**

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR	ESCALA
Analgesia de rescate	Es alternativa que se utiliza, como función de cierto fármaco, para paciente que refiere cierta escala de dolor según la EVA	Anotado en el expediente clínico.	Si No	

**Objetivo 7. Demostrar la presencia de complicaciones relacionados con los bloqueos**

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADOR	VALOR	ESCALA
Complicaciones	Cualquier efecto indeseado que ocurre en minutos, horas, días, semanas o meses luego de realizar dicha técnica anestésica	Anotado en el expediente clínico.	Presente Ausente	<p>Locales:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Punción vascular</li> <li>-Hematomas.</li> </ul> <p>Bloque fallido</p> <p>Síndrome de Honer.</p> <p>Toxicidad AL:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-<b>leve:</b> Vértigo, somnolencia, sabor metálico, tinnitus, intranquilidad, entumecimiento - prioral.</li> <li>- <b>Moderado:</b> Datos de estimulación SNC, taquicardia. Disartria, disforia, convulsiones tónico – clónicas.</li> <li>- <b>Severas:</b> Datos de depresión SNC, coma, PCR.</li> </ul>

## ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA NUEVO HOSPITAL MONTE ESPAÑA



**COMPORTAMIENTO DEL BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL GUIADO POR ULTRASONIDO PARA PACIENTES EN EDAD PEDIATRICA SOMETIDOS A CIRUGIA DE MIEMBRO SUPERIOR DEL SERVICIO DE ORTOPEDIA EN SALA DE OPERACIONES DEL NUEVO HOSPITAL “MONTE ESPAÑA” DEL 1 DE ENERO AL 31 DE DICIEMBRE, 2020.**

#### I. DATOS GENERALES

**#Ficha:** \_\_\_\_\_

**#Expediente:** \_\_\_\_\_

**Fecha:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**Edad en años:**

4-6 \_\_\_

7-9 \_\_\_

10-11 \_\_\_

12-14 \_\_\_

**Peso en kilos:** \_\_\_\_\_

14-19 \_\_\_

20-24 \_\_\_

25-29 \_\_\_

30-34 \_\_\_

35-39 \_\_\_

40- 44 \_\_\_

45-49 \_\_\_

**Sexo:**

Femenino \_\_\_

Masculino \_\_\_

**Talla en centímetros:**

1.00-1.19 \_\_\_

1.20-1.29 \_\_\_

1.30-1.39 \_\_\_

1.40-1.49 \_\_\_

**IMC:**

Bajo peso \_\_\_\_

Sobrepeso \_\_\_\_

Normal \_\_\_\_

Obeso \_\_\_\_

**II. ENFERMEDADES CRÓNICAS**

**Tiene APP**

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

**Especificar APP** \_\_\_\_\_

**III. MOTIVO DE INGRESO**

Diagnóstico: \_\_\_\_\_

**Localización de la lesión:**

MSD \_\_\_\_

MSI \_\_\_\_

**Especificar el lugar anatómico:**

Radio \_\_\_\_

Mano \_\_\_\_

Cúbito \_\_\_\_

Lesión mixta \_\_\_\_

Húmero \_\_\_\_

**Procedimiento a realizar:** \_\_\_\_\_

**Escala ASA**

ASA I \_\_\_\_

ASA IV \_\_\_\_

ASA II \_\_\_\_

ASA V \_\_\_\_

ASA III \_\_\_\_

ASA VI \_\_\_\_

**IV. IDENTIFICAR LA EFICACIA DEL PROCEDIMIENTO**

**Tiempo de latencia en minutos:**

10-15 \_\_\_\_

>20 \_\_\_\_

16-20 \_\_\_\_

**Bloqueo sensitivo:**

**Térmico:**

Presente \_\_\_\_

Ausente \_\_\_\_

**Prinprick:**

Presente \_\_\_\_

Ausente \_\_\_\_

**Bloqueo motor (bromage modificado):**

1 \_\_\_\_

4 \_\_\_\_

2 \_\_\_\_

5 \_\_\_\_

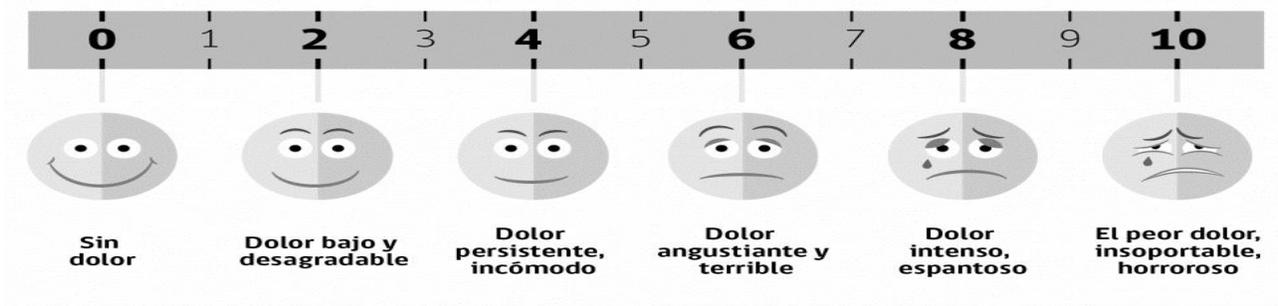
3 \_\_\_\_

**V. Evaluación del dolor, según Escala Visual Análoga:**

0-2 \_\_\_\_

3-7 \_\_\_\_

8-10 \_\_\_\_



**VI. Se aplicó analgesia de rescate:**

Si \_\_\_\_

No \_\_\_\_

**Especificar medicamento:** \_\_\_\_\_

**Realizado por:** \_\_\_\_\_

## ESCALA DE SEDACIÓN RAMSAY

NIVEL	CARACTERÍSTICAS	PRESENTE	AUSENTE
1	Paciente ansioso, agitado		
2	Paciente cooperador, orientado y tranquilo		
3	Paciente dormido que responde a órdenes		
4	Paciente dormido con respuestas a estímulo auditivo leve		
5	Paciente dormido con solo respuesta al dolor		
6	No respuesta		

## VII. EVALUAR LA SEGURIDAD DEL PROCEDIMIENTO

COMPLICACIONES	PRESENTE	AUSENTE
Locales		
Toxicidad (leve, moderada, severa)		
Bloque fallido		
Síndrome de Honer		

## COMPROBAR LA RECUPERACIÓN DEL BLOQUEO

PARAMETROS	PUNTO	STAT	15°	30°	45°	60°	90°	120°	150°
Relajado	1								
Parcialmente flexionado	2								
Totalmente flexionado	3								
Totalmente contraído	4								
<b>TOTAL</b>									

Nota: solo se puede dar alta con puntuación mayor \_\_3\_\_

### ANEXO 3: TABLAS DE SALIDA DE LOS DATOS

**Tabla 1: Grupos etarios. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

GRUPOS ETARIOS	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
5-6	8	32.0	32.0
<b>7-9</b>	<b>11</b>	<b>44.0</b>	<b>76.0</b>
10-11	5	20.0	96.0
12	1	4.0	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25

**Tabla 2: Sexo de los participantes. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

SEXO	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
Femenino	2	8.0	8.0
<b>Masculino</b>	<b>23</b>	<b>92.0</b>	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25

**Tabla 3: Peso en kilos. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

PESO EN KILOS	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
<b>14-19</b>	<b>8</b>	<b>32.0</b>	<b>32.0</b>
20-24	6	24.0	56.0
25-29	5	20.0	76.0
30-34	1	4.0	80.0
35-39	3	12.0	92.0
40-44	2	8.0	100.0
45-49	0	0.0	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25

**Tabla 4: Talla en centímetros comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

TALLA EN CENTÍMETROS	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
<b>1.00-1.19</b>	<b>10</b>	<b>40.0</b>	<b>40.0</b>
1.20-1.29	5	20.0	60.0
1.30-1.39	5	20.0	80.0
1.40-1.49	5	20.0	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25

**Tabla 5: Índice de Masa Corporal. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

IMC	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
Bajo peso	5	20.0	20.0
eutrofico	10	40.0	60.0
Sobrepeso	4	16.0	76.0
Obeso	6	24.0	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25

**Tabla 6: Antecedentes personales. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

TIENE APP	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
Si	1	4.0	4.0
No	24	96.0	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º= 25

**Tabla 7: Diagnóstico de ingreso. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

DIAGNÓSTICO DE INGRESO	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
<b>Fractura de radio</b>	<b>14</b>	<b>56.0</b>	<b>56.0</b>
Fractura de codo	5	20.0	76.0
Desplazamiento de muñeca	1	4.0	80.0
Fractura de húmero	3	12.0	92.0
Fractura doble o mixta	1	4.0	96.0
Amputación traumática	1	4.0	100.0
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25.

**Tabla 8: Localización de la lesión. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

LOCALIZACIÓN DE LA LESIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
<b>Miembro superior derecho</b>	<b>16</b>	<b>64.0</b>	<b>64.0</b>
Miembro superior izquierdo	9	36.0	100.0
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25

**Tabla 9: Estructura anatómica afectada. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

ESTRUCTURA ANATÓMICA AFECTADA	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
Cúbito	1	4.0	4.0
Mano	1	4.0	8.0
Olecranon	1	4.0	12.0
Húmero	7	28.0	40.0
<b>Radio</b>	<b>15</b>	<b>60.0</b>	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25.

**Tabla 10: Procedimiento a realizar. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

PROCEDIMIENTO A REALIZAR	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
<b>Reducción cerrada + Fijación percutánea</b>	<b>11</b>	<b>44.0</b>	<b>44.0</b>
<b>Reducción abierta + Fijación percutánea</b>	<b>11</b>	<b>44.0</b>	<b>88.0</b>
Reducción cerrada +Inmovilización de yeso	1	4.0	92.0
Retiro de material de osteosíntesis	1	4.0	96.0
Remodelación estética	1	4.0	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25.

**Tabla 11: Clasificación de riesgo anestésico según ASA. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

ESCALA ASA	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
ASA I	23	92.0	92.0
ASA II	2	8.0	100.0
ASA III	0	0.0	100.0
ASA IV	0	0.0	100.0
ASA VI	0	0.0	100.0
ASA VI	0	0.0	100.0
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Base de datos, N.º=25.

**Tabla 12: Tiempo de latencia. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

TIEMPO DE LATENCIA	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
Entre 10-15	16	64.0	64.0
Entre 16-20	9	36.0	100.0
>20	0	0.0	100.0
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Base de datos

**Tabla 13: Sensibilidad Térmico.** Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.

TÉRMICO	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
Presente	1	4.0	4.0
<b>Ausente</b>	<b>24</b>	<b>96.0</b>	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25.

**Tabla 14: Test Prinprick.** Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.

PRINPICK	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
Presente	1	4.0	4.0
Ausente	24	96.0	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25

**Tabla 15: Bromaje modificado.** Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.

BROMAJE MODIFICADO	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
<b>1</b>	<b>24</b>	<b>96.0</b>	<b>96.0</b>
2	0	0.0	0.0
3	1	4.0	100.0
4	0	0.0	100.0
5	0	0.0	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25.

**Tabla 16: Escala de sedación. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

ESCALA DE SEDACIÓN RAMSAY	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
Paciente ansioso, agitado	0	0.0	0.0
Paciente cooperador, orientado y tranquilo	0	0.0	0.0
Paciente dormido que responde a órdenes	9	36.0	36.0
<b>Paciente dormido con respuestas a estímulo auditivo leve</b>	<b>10</b>	<b>40.0</b>	<b>76.0</b>
Paciente dormido con solo respuesta al dolor	6	24.0	100.0
No respuesta	0	0.0	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25

**Tabla 17: Complicaciones. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

COMPLICACIONES	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
<b>Sin complicaciones</b>	<b>22</b>	<b>88.0</b>	<b>88.0</b>
Locales	1	4.0	92.0
Toxicidad (leve, moderada, severa)	1	4.0	96.0
Bloque fallido	1	4.0	100.0
Síndrome de Honer	0	0.0	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>12.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25.

**Tabla 18: Recuperación del bloqueo. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

RECUPERACIÓN DEL BLOQUEO	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
Relajado	0	0.0	0.0
Parcialmente flexionado	4	16.0	16.0
Totalmente flexionado	5	20.0	36.0
<b>Totalmente contraído</b>	<b>16</b>	<b>64.0</b>	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25.

**Tabla 19: Dolor Escala Visual Análoga. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

DOLOR ESCALA VISUAL ANÁLOGA	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
<b>Entre 0-2</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>
Entre 3-7	0	0.0	100.0
Entre 8-10	0	0.0	<b>100.0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	

Fuente: Base de datos, N.º=25.

**Tabla 20: Minutos de recuperación. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

MINUTOS DE RECUPERACIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
Stat	0	0.0	0.0
15	3	12.0	12.0
30	2	8.0	20.0
<b>60</b>	<b>16</b>	<b>64.0</b>	<b>84.0</b>
90	4	16.0	100.0
120	0	0.0	100.0
150	0	0.0	100.0
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Base de datos, N.º=25.

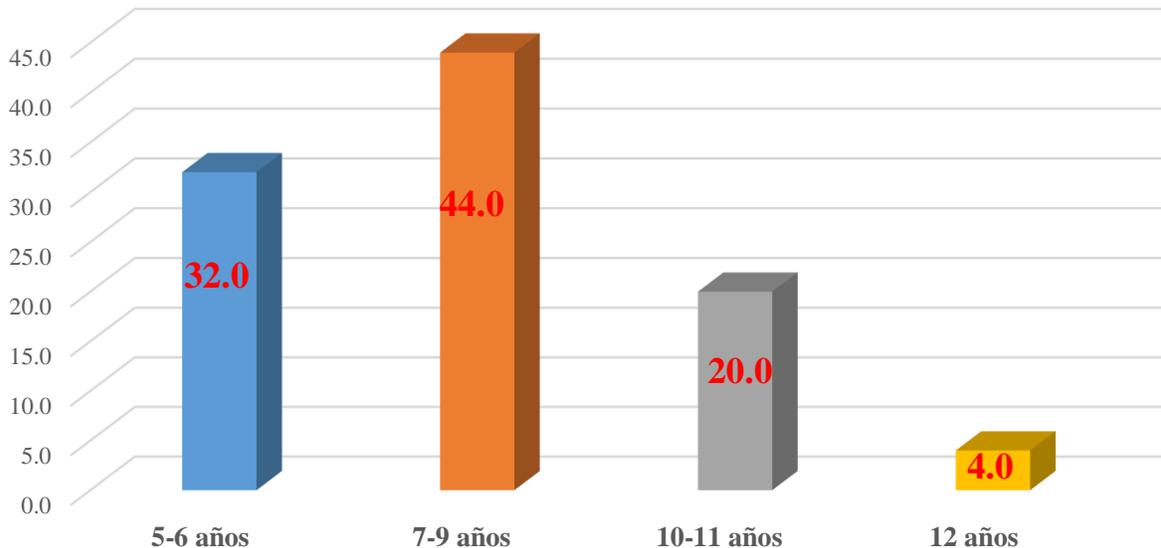
**Tabla 21: Necesidad de analgésicos. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**

SE APLICÓ ANALGÉSICO	FRECUENCIA	PORCENTAJES	
		GENERAL	ACUMULADO
Si	2	8.0	8.0
No	23	92.0	100.0
<b>TOTALES</b>	<b>25</b>	<b>100.0</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Base de datos, N.º=25

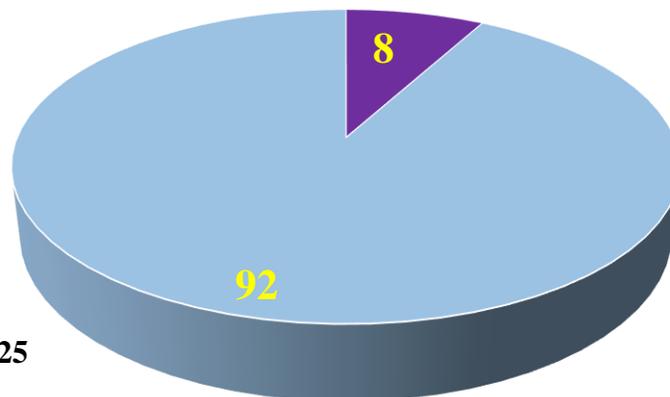
## ANEXO 5: GRÁFICOS DE LOS RESULTADOS

**Gráfico 1: Grupos etarios. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



Fuente: Tabla 1, N.º=25.

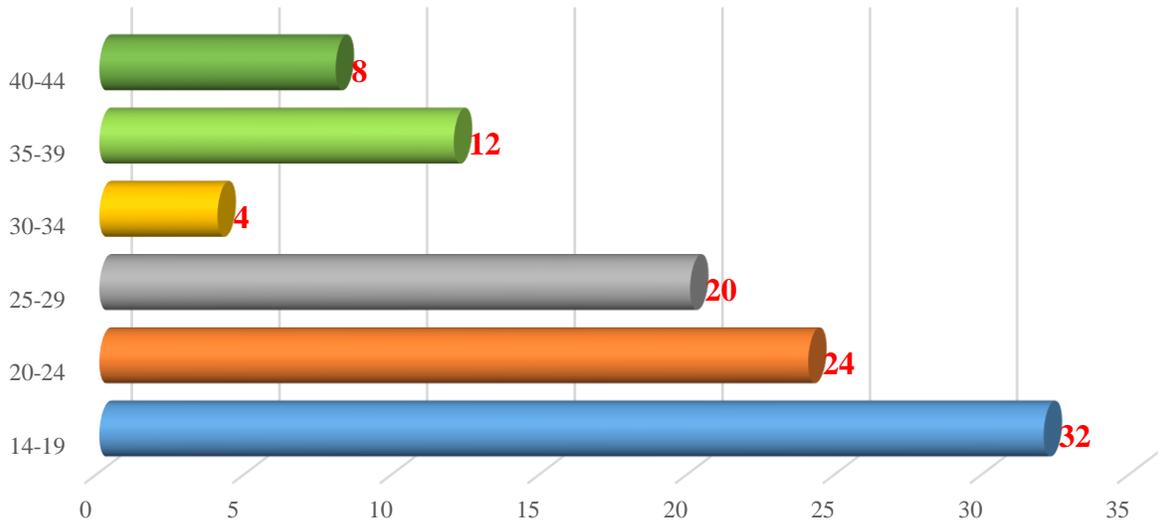
**Gráfico 2: Sexo de los participantes. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



Fuente: Tabla 2, N.º=25

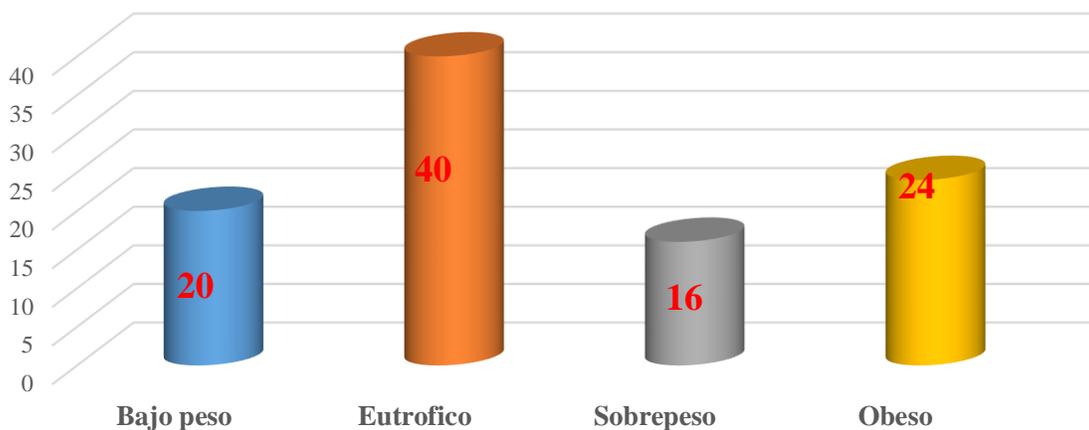
■ Femenino ■ Masculino

**Gráfico 3: Peso en kilos. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



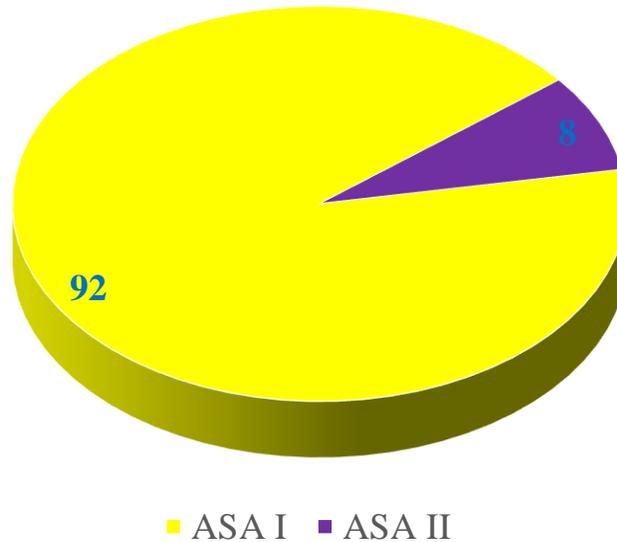
Fuente: Tabla 3, N.º=25.

**Gráfico 4: Índice de Masa Corporal. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



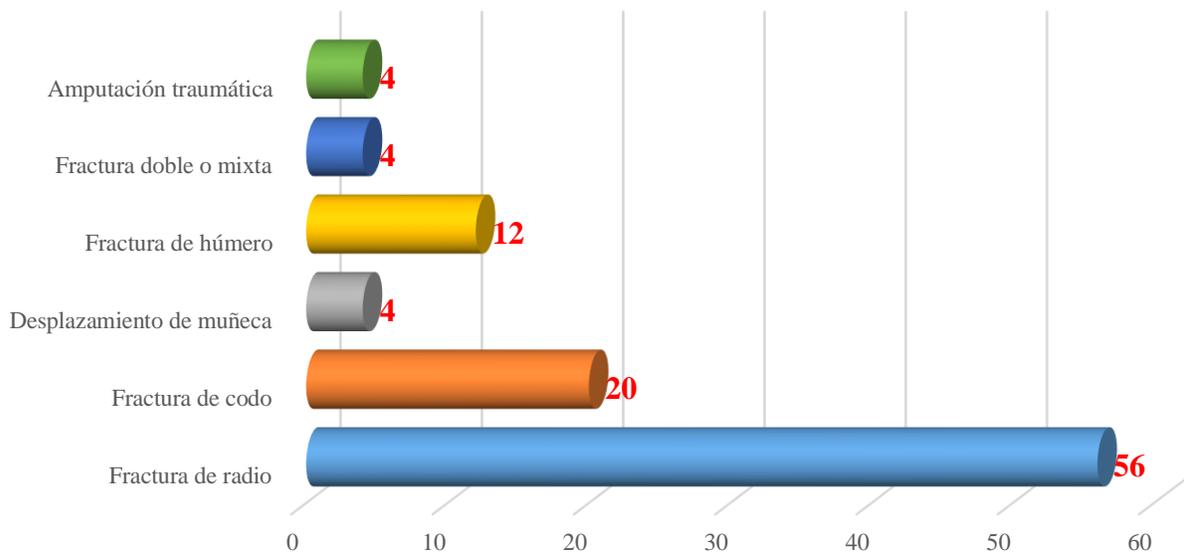
Fuente: Tabla 5, N.º=25.

**Gráfico 5: Riesgo anestésico según la Asociación Americana de Anestesiología (ASA). Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



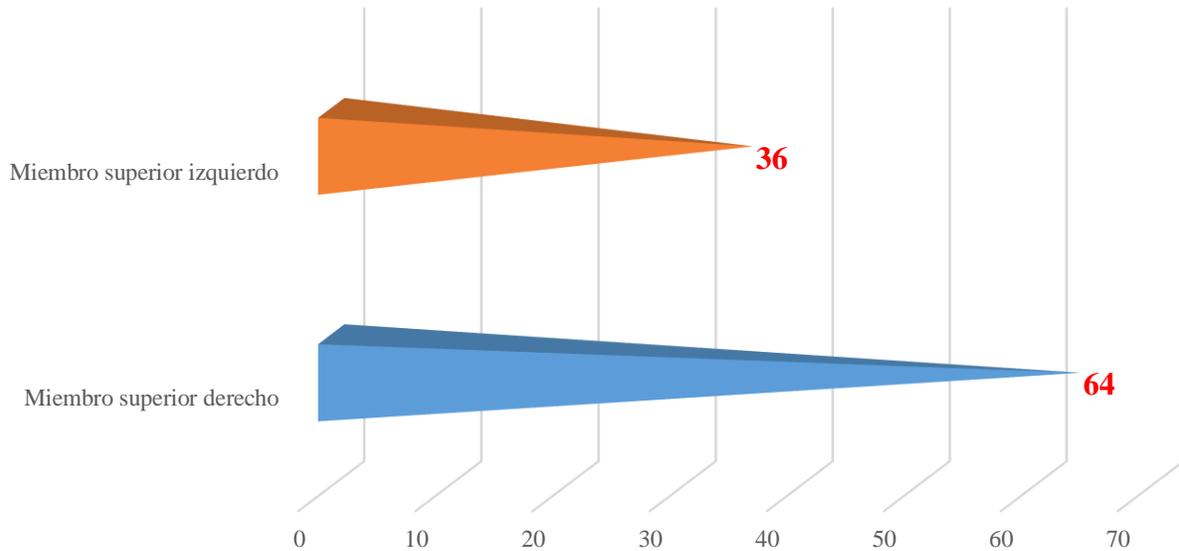
**Fuente: Tabla 11, N.º=25**

**Gráfico 6: Diagnóstico de ingreso. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



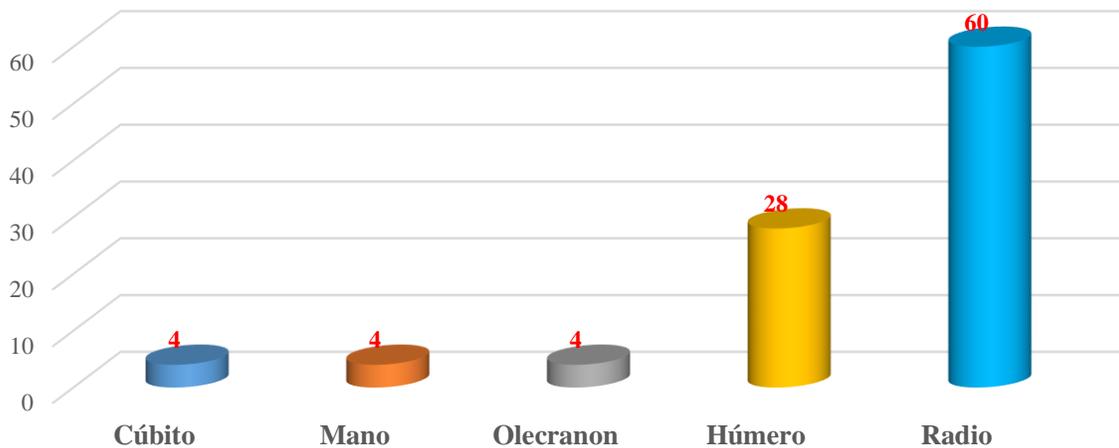
**Fuente: Tabla 7, N.º=25.**

**Gráfico 7: Localización de la lesión. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020**



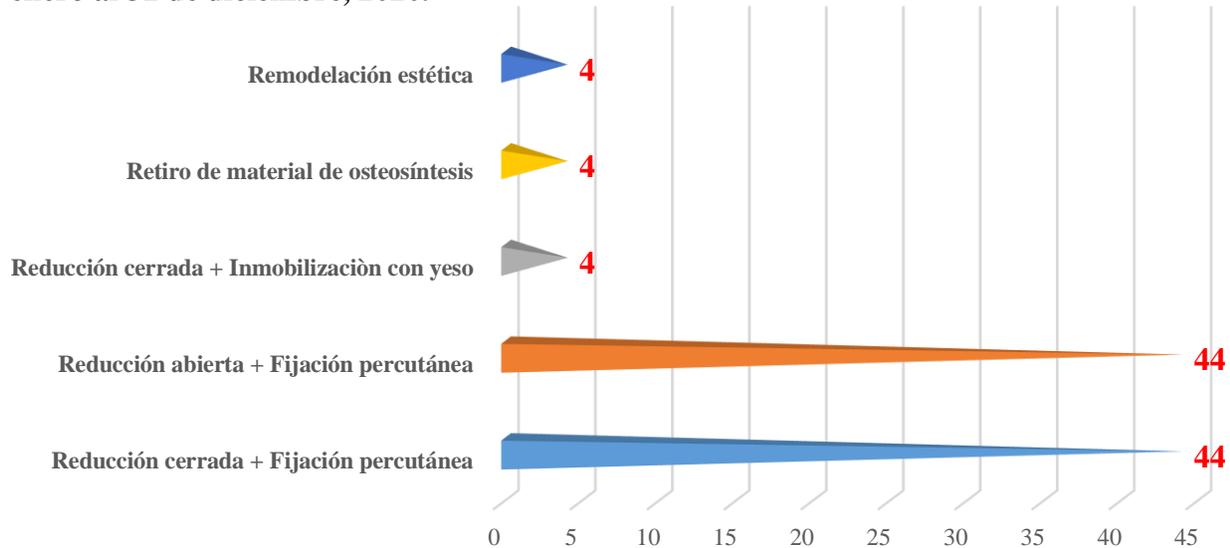
**Fuente: Tabla 8, N.º=25.**

**Gráfico 8: Estructura anatómica afectada. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



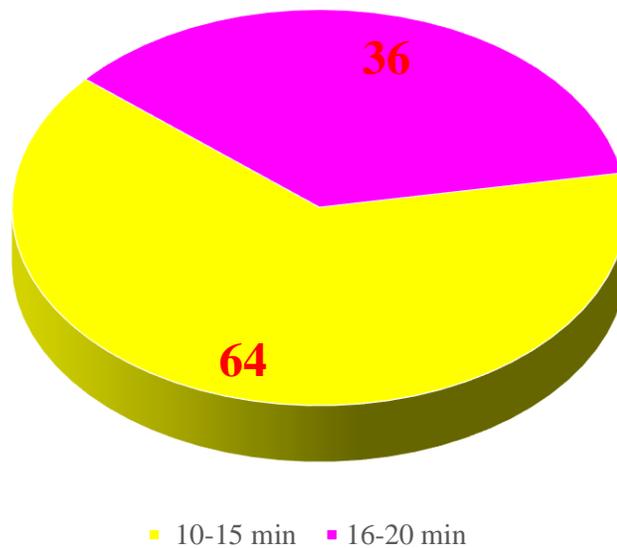
**Fuente: Tabla 9, N.º=25**

**Gráfico 9: Procedimiento a realizar Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



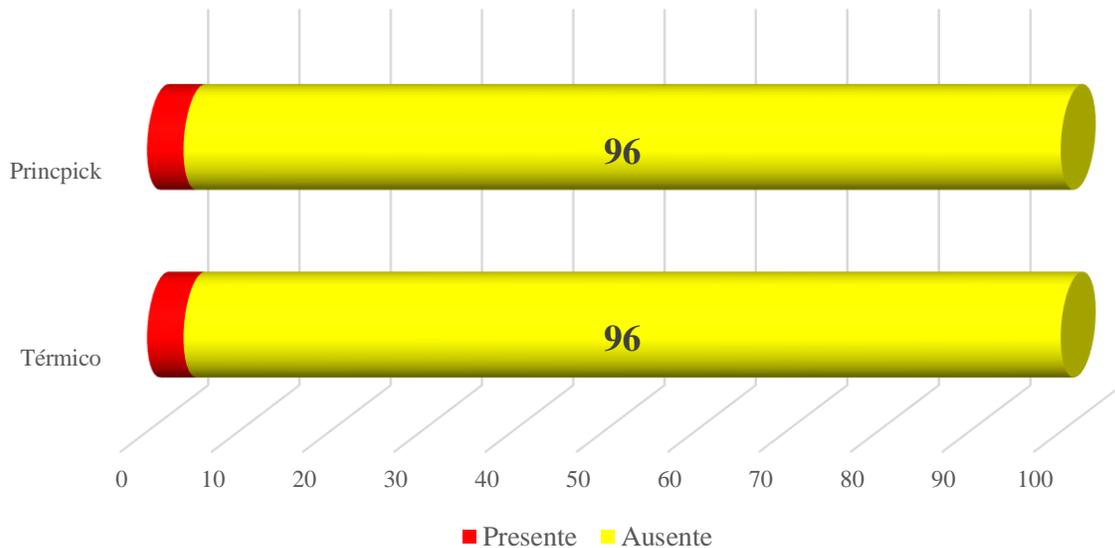
**Fuente: Tabla 10, N.º=25**

**Gráfico 10: Tiempo de latencia. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



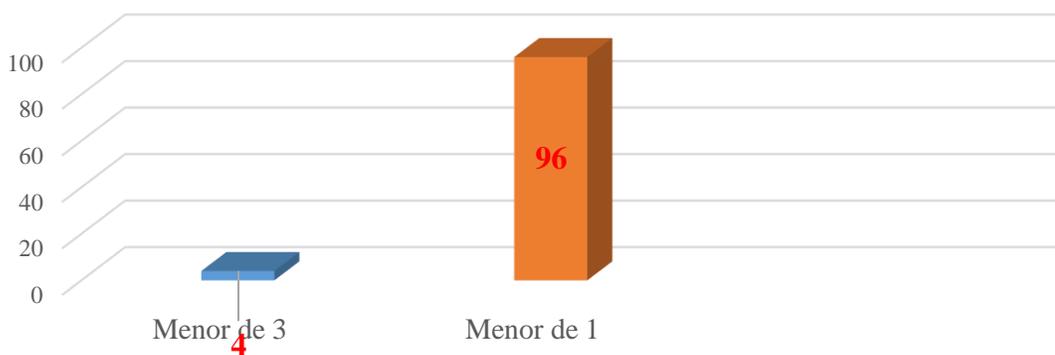
**Fuente: Tabla 12, N.º=25**

**Gráfico 11: Sensibilidad posterior al procedimiento. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



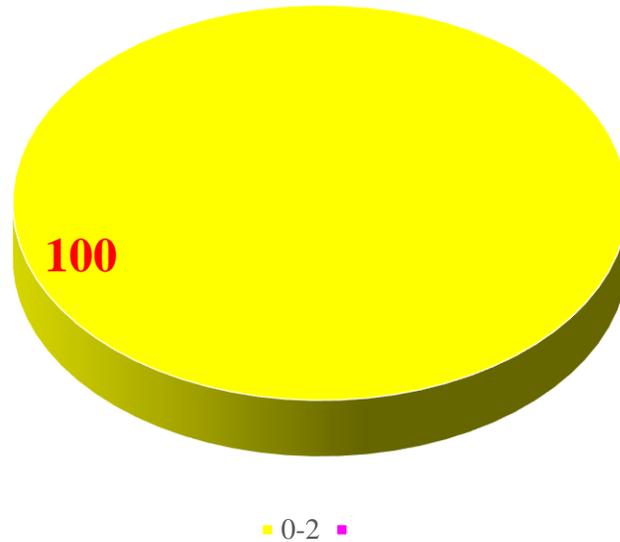
**Fuente: Tabla 13 y 14, N.º=25**

**Gráfico 12: Escala de Bromage modificada. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



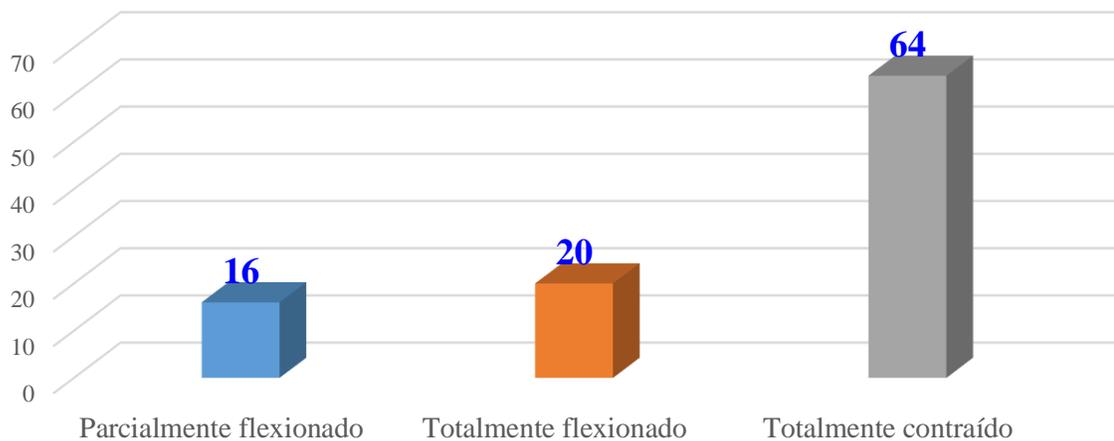
**Fuente: Tabla 15, N.º=25**

**Gráfico 13: Grado de Dolor, según EVA Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



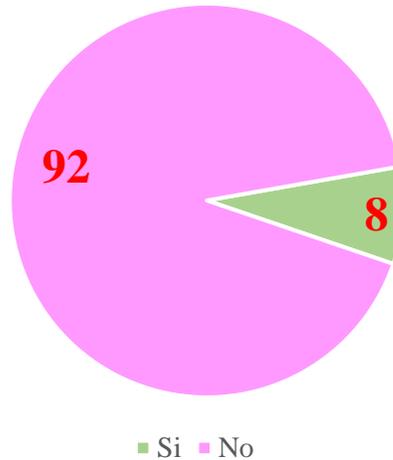
Fuente: Tabla 19, N.º=25

**Gráfico 14: Recuperación del bloqueo. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



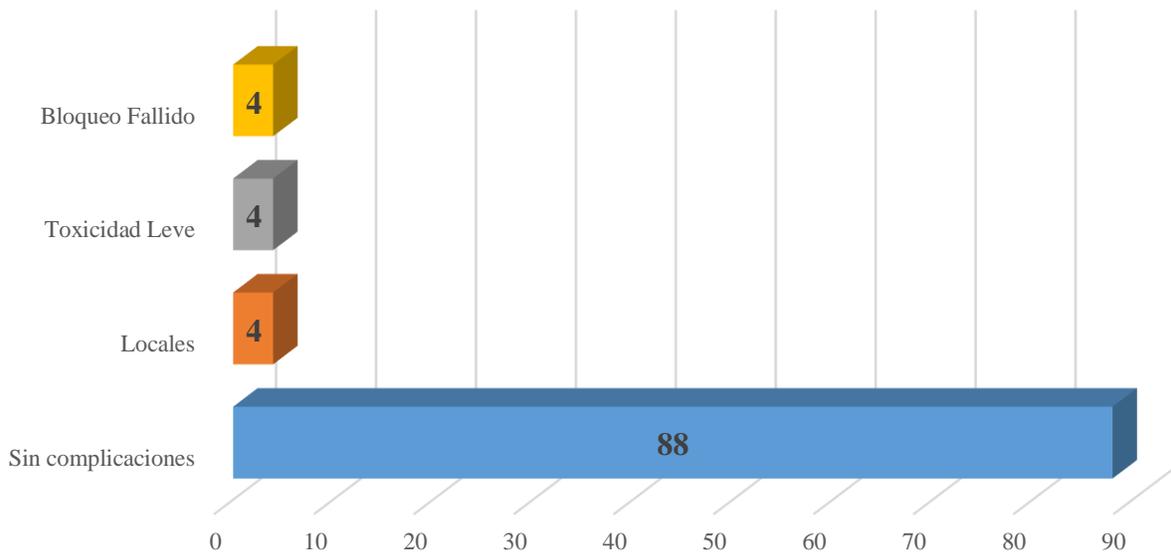
Fuente: Tabla 20, N.º=25.

**Tabla 15: Necesidad de analgésicos. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



**Fuente: Tabla 21, N.º=25.**

**Gráfico 16.: Complicaciones. Comportamiento del bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido para pacientes en edad pediátrica sometidos a cirugía de miembro superior del servicio de ortopedia en sala de operaciones del nuevo hospital “Monte España” del 1 de enero al 31 de diciembre, 2020.**



**Fuente: Tabla17, N.º=25.**

