



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE MEDICINA  
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**“EFICACIA DEL BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIA  
EN EL HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO  
EN TRES AÑOS”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA**

**DRA. MARÍA FELIZA SALGADO TORRES**

**ASESORES:**

**DR. SALVADOR VALLE SILVA  
DR. JUAN MANUEL CARREÓN TORRES**

**ASESOR METODOLÓGICO:**

**M. en C. MIRNA ERÉNDIRA TORRES CASTAÑÓN**

**ASESOR ESTADÍSTICO:**

**DR. JUAN MANUEL CARREÓN GÓMEZ**

**ACAPULCO, GUERRERO, AGOSTO 2008.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



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

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

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

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

---

**DR. JAIME H. JIMENEZ SILVA**  
**DIRECTOR DEL HSOPITAL GENERAL DE ACAPULCO**

---

**DR. SALVADOR VALLE SILVA**  
**SUBDIRECTOR MEDICO DEL HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO**

---

**DR. DAVID MENDOZA MILLAN**  
**JEFE DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION DEL HOSPITAL GENERAL DE**  
**ACAPULCO**

---

**DR. RAFAEL ZAMORA GUZMAN**  
**PROFESOR TITULAR DELCURSO DE LA ESPECIALIDAD DE**  
**ANESTESIOLOGIA DEL HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO**

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b>	<b>3</b>
<b>3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b>	<b>9</b>
<b>4. JUSTIFICACION</b>	<b>10</b>
<b>5. OBJETIVOS</b>	<b>11</b>
<b>6. HIPOTESIS</b>	<b>12</b>
<b>7. MARCO TEORICO</b>	<b>13</b>
<b>8. METODOLOGIA</b>	<b>35</b>
<b>9. DISCUSION</b>	<b>59</b>
<b>10. CONCLUSIONES</b>	<b>61</b>
<b>11. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>62</b>
<b>12. ANEXOS</b>	<b>66</b>

## INTRODUCCION

Se tiene conocimiento del bloqueo de plexo braquial desde 1885 descrito por Halsted. Más tarde en 1964 Alon Winne describió técnicas perivasculares. Actualmente se utilizan diferentes técnicas de abordaje, como son la localización por parestesia del nervio estimulado, o bien los auxiliares más avanzados para localización nerviosa como el neuroestimulador, el ultrasonido y la tomografía axial computarizada.

Conociendo que el abordaje mas común de este plexo nervioso se realiza de manera ciega, el riesgo de una posible complicación siempre está latente.

En nuestro hospital no contamos con datos estadísticos de los bloqueos de plexo braquial que se realizan, aún cuando sabemos que este tipo de cirugías se realiza con mucha frecuencia en el hospital. En el año 2007 se realizaron aproximadamente 300 bloqueos de plexo braquial, lo que hace un terreno fértil para el residente de anestesiología. Es interesante conocer la técnica de abordaje más frecuente que se ejecuta en nuestro hospital, su eficacia, el tipo de anestésico local más empleado, las complicaciones mas comunes que ocurren en nuestros casos así como la resolución de las mismas, además de conocer cómo resolver ante un bloqueo fallido o insuficiente, en nuestro medio. Medir su eficacia en base a parámetros ya mencionados en otros estudios de

hospitales de investigación; en los cuales ya se ha definido un bloqueo satisfactorio y la diferencia entre fallido e insuficiente.

El conocimiento de la formación del plexo braquial y de su distribución cutánea y muscular final es esencial para la utilización inteligente y eficaz de la anestesia de este plexo en la cirugía de la extremidad superior. En cualquier procedimiento o manipulación quirúrgica, las consideraciones neuroanatómicas son las que indicarán la técnica mas adecuada; de ahí la importancia de saber la eficacia que el Hospital General de Acapulco tiene en los bloqueos de plexo braquial en base a los que se han realizado.

Este trabajo pretende definir tales intervenciones, en base a lo reportado en el expediente; sin duda alguna representa el primer esfuerzo encaminado al conocimiento del bloqueo de plexo braquial en nuestro medio, con la finalidad de que compañeros médicos de la especialidad continúen la investigación que arrojará datos aún más interesantes.

## ANTECEDENTES:

Dentro de las técnicas de anestesia regional el bloqueo de plexo braquial se ha utilizado por varias décadas.

El éxito mantenido de las técnicas de anestesia regional puede atribuirse, en parte, a la mejoría de los anestésicos locales, con una menor toxicidad y una mayor duración de acción. De los fármacos utilizados se conoce la cocaína la cual era muy tóxica, adictiva y de corta duración, en 1905 se sintetizó la procaína y fue el fármaco más usado hasta 1932 cuando se comercializó la tetracaína, de acción más prolongada. En 1948 se introduce la lidocaína con menor toxicidad y duración intermedia y aún es un fármaco muy utilizado. Otros anestésicos locales clorprocaína introducida en 1952, mepivacaína (1957), bupivacaína (1963), ropivacaína (1998) y levobupivacaina. (1).

Muchos estudios han comparado la efectividad de los anestésicos locales, y la asociación con otros fármacos como opiodes, esteroides, bicarbonato de sodio, etc.

En el estudio la Dra. Rivera en el 2001 compara el uso de bupivacaina mas bicarbonato de sodio contra el uso de bupivacaína con lidocaína simple, encontrando mejor resultado con la primera combinación en cuanto al inicio de acción del bloqueo de plexo braquial, sin afectar los resultados de este. (11).

Se han añadido vasoconstrictores a los anestésicos locales para reducir la absorción y prolongar la duración de la anestesia regional, en el estudio realizado por la Dra. Perez en 1998 comparo la bupivaca mas lidocaina con epinefrina contra bupivacaina mas fentanyl, encontrando que esta ultima no supero a la asociada con epinefrina permitiendo una mejor analgesia trans y

posoperatoria, un mejor bloqueo motor, disminución del tiempo de latencia y la administración en menor grado de sedantes intravenosos. (8).

En lo que respecta a la enseñanza de las técnicas, los anestesiólogos expertos que han adquirido con el tiempo una mayor habilidad para estos bloqueos lo han hecho sin un neuroestimulador, por lo que su uso les parece poco útil. Son estos mismos anestesiólogos quienes enseñan las técnicas a las nuevas generaciones y no transmiten el uso de la nueva tecnología. Además la poca difusión y la carencia de estos aparatos en México empeoran la situación, ya que se requiere que el electroestimulador sea específico para este fin, no cualquier electroestimulador tiene las características necesarias de voltaje ni de pulsos. (16).

En el estudio realizado por el Dr. Unzueta en el 2007 en donde se comparan el bloqueo interescalenico realizado con neuroestimulador contra el realizado con el método de las parestesias demostró que ambos son adecuados y precisos para la localización del plexo. No hubo variación en la calidad en ambos métodos, excepto el tiempo de aplicación del bloqueo, con 6.9 minutos de tiempo para las parestesias contra 11.6 minutos para el neuroestimulador, lo que concluye que se debe a la práctica continua que se tiene de esta técnica.

En este estudio valoraron la eficacia del bloqueo en base a si fue satisfactorio cuando cubría los requerimientos de la cirugía; insuficiente cuando cubría parcialmente los requerimientos de la cirugía, requería infiltración o fentanyl a mas de 2 mcg/kg/h o sedación profunda o mascarilla laríngea; fallido era cuando no cubría requerimientos para la cirugía y hubo cambio a la anestesia general.



El método de parestesias requiere una curva de aprendizaje mayor; al ser invasivo puede tener mayor morbilidad (lesión a plexo braquial, perforación de la duramadre, estimulación a médula espinal y lesión a grandes vasos cervicales). El método de neuroestimulación permite la localización del nervio por medio de estimulación directa, mediante cargas eléctricas de baja intensidad mA (miliAmperes) requiriendo una curva de aprendizaje menor, sin embargo requiere un mejor conocimiento de las relaciones anatómicas de la región.

Hay varias razones para sospechar que las tasas de falla y éxito serían diferentes a las reportadas en otros sitios. Primero, las escuelas de anestesia mexicanas practican poco los bloqueos de plexo braquial demás. Un residente de tercer grado, en promedio, ha practicado 30 o menos bloqueos de plexo braquial, durante todo su entrenamiento. ( 5 ).

Selander en 1988 y Barutell en 1994 han sugerido que evitar las parestesias puede reducir el riesgo de daño neurológico, que es la complicación grave en la anestesia regional de plexos.

Se sabe desde la época en que Selander realizara su estudio clásico de bloqueos axilares en 1979, que la frecuencia de complicaciones después de localización por parestesias era mayor (2.75%), que cuando se localizaba el plexo sin producir parestesias (0.68%). (17)

En años recientes hubo un interés creciente en el desarrollo de imágenes guiadas, tanto las imágenes por resonancia magnética y tomografía computada dieron excelentes imágenes anatómicas del plexo braquial pero son costosas e inaccesibles al quirófano. El fluoroscopio es otra opción pero éste se limita a la

visualización de las referencias óseas y la difusión del medio de contraste cerca del paquete neurovascular dentro de la vaina del plexo.

El éxito de la anestesia regional depende no sólo de la técnica usada sino también de la experiencia sobre el procedimiento, tiempo de observación del bloqueo, el tipo y cantidad del anestésico local, variación anatómica, motivación del paciente y de la definición de éxito de un bloqueo. ( 4 ).

No existe una técnica anestésica única, debemos considerar cada caso en particular, el tipo de cirugía, material con que se cuenta y el medio donde se va a desarrollar la cirugía. La condición médica en general, la preferencia del paciente, la experiencia y habilidad del anestesiólogo y del cirujano. Algunos años atrás la anestesia general era considerada como la técnica anestésica de elección para la cirugía del hombro. El incremento del número de cirugías y la posibilidad de que estos procedimientos sean ambulatorios, han hecho que actualmente la *anestesia regional* a través del bloqueo interescalénico del plexo braquial, sea la anestesia de elección para la gran mayoría de los procedimientos que se realizan en el hombro. ( 6 ).

El Dr. Olivares en el año 2004 realizó un estudio para establecer la efectividad entre la vía supraclavicular y la interescalénica para bloqueo de plexo braquial en la cirugía de miembro torácico. En 136 pacientes con de lesión de miembro torácico, al grupo 1 se le realizó bloqueo de plexo braquial vía supraclavicular y al grupo 2 vía interescalénica, se midió a los 15 minutos el bloqueo sensitivo, motor y de extensión para cada uno de ellos. El resultado fue el 86.8% de los pacientes del grupo 1 presentaron pérdida completa de sensibilidad, en el grupo 2 fue de 77.9%, el bloqueo motor del grupo 1 fue de 57.4% y para el grupo 2 de 63.2%. la evaluación final del procedimiento anestésico como

exitoso fue de 86.8% y de 95.6% para el grupo 2, por lo que no encontraron diferencias significativas de los parámetros evaluados en ambas vías utilizadas. (7).

En la tesis del Dr. Henry M. Rivera en el año 2001 compara la eficacia del bloqueo de plexo braquial por el método de las coordenadas respecto a otras técnicas. El tiempo de instauración del bloqueo útil fue igual en los dos grupos de tratamiento. La eficacia del bloqueo sensitivo y motor fue similar con ambas técnicas, siendo en ambos casos incompleto el bloqueo motor. Se observó un 7.5% más de punción venosa como complicación en los pacientes bloqueados con el método de las coordenadas con respecto a otras técnicas. Con el uso del método de las coordenadas el uso de fármacos coadyuvantes es frecuente y no guarda relación con la edad. (12).

En el estudio del Dr Altintas en el 2005 comparo la bupivacaína con la ropivacaína para bloqueo interescalénico en pacientes con insuficiencia renal crónica a los cuales se les realizó una fístula arteriovenosa en el cual midieron los cambios en la función pulmonar y movimiento diafragmático, los resultados fueron una calidad del bloqueo similar en ambos grupos, mayor número de casos de paresia diafragmática con la bupivacaína, en ambos grupos disminuyeron las funciones pulmonares siendo mayores en el grupo de la bupivacaina, por lo que concluyen que las funciones pulmonares disminuyen mas con el uso de bupivacaína al 0.33% que con ropivacaína 0.33%. (13).

La Dra. Zaragoza en el año 2004 comparó la efectividad de volumen altos contra volúmenes bajos, estudió 120 pacientes en cirugía de mano, con bloqueo axilar, para alcanzar bloque sensitivo y motor completo. Divididos en dos grupos, los pacientes del grupo I recibieron volúmenes bajos de 50 ml y el

grupo II se le administró dependiendo de su peso 1ml/kg peso, a lo que denominaron volúmenes altos. Un observador externo registró la eficacia del bloqueo para bloqueo motor y sensitivo, así como efectos colaterales. Dando como resultado un bloqueo completo en el 78 % de los pacientes del grupo I y en el 96 % del grupo II, el bloqueo motor y sensitivo fue más eficaz en el grupo II con  $P < 0.05$ , la duración del bloqueo no tuvo significancia estadística entre ambos grupos. Concluyendo que el uso de volúmenes altos en el bloqueo axilar es una necesidad anatómica del plexo a nivel axilar para bañar todos los troncos venosos. (10)

La Dra. Ma. de Lourdes Gonzáles Flores en su artículo de anestesia de plexo braquial en pediatría en el 2005, encontró que los reportes iniciales datan de 1950 en los cuales demuestran la eficacia y seguridad de la anestesia de plexo braquial en 151 niños. Los reportes varían con el anestésico utilizado y la vía de abordaje de plexo braquial. La mayoría de las series demuestran la eficacia del bloqueo de plexo braquial para procedimientos quirúrgicos en mas de 75-80% de los casos. No hay reporte de efectos adversos serios o de morbilidad relacionada a este procedimiento. Los bloqueos de nervios perifericos han mejorado de forma considerable las condiciones perioperatorias y el confort de los pacientes pediátricos en los últimos años. (11).

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital General de Acapulco es el hospital de segundo nivel de atención con mayor capacidad resolutive de la Secretaría de Salud del estado de Guerrero.

Este nosocomio concentra a los padecimientos de difícil acceso para los demás hospitales, incluyendo fracturas, lesiones de tejidos blandos, tumores, etc. de los miembros torácicos.

Además de ser un hospital escuela de una de las especialidades donde se practica la anestesia a través de la experiencia de diferentes médicos con sus diferentes abordajes de esta región anatómica, por ello surge la inquietud de conocer ¿cuál es el la eficacia del bloqueo de plexo braquial en el Hospital General de Acapulco?

Siendo además una prioridad conocer la respuesta a esta pregunta, no se tiene ningún antecedente en la unidad al respecto, motivo por el cual consideramos de sumo interés este trabajo.

## **JUSTIFICACION:**

El Hospital General de Acapulco, cuenta con las especialidades básicas como son cirugía general, medicina interna, ginecología y pediatría, además cuenta con mas de 30 especialidades entre ellas traumatología y ortopedia, cirugía reconstructiva, lo que hace que continuamente el Hospital General de Acapulco sea un referente de pacientes traumatizados que requieren de el manejo por estas especialidades presentándose aproximadamente 300 casos por año de lesiones de extremidades superiores; y para el manejo de estas lesiones, se sabe empíricamente que el bloqueo de plexo braquial es más frecuente.

Por esta razón es importante generar información que ofrezca evidencias a los anestesiólogos y residentes en formación sobre la experiencia que hemos desarrollado en este hospital para realizar el bloqueo de plexo braquial, la técnica más empleada para cada región, los resultados que hemos tenido con cada una de ellas, las complicaciones y aportaciones de cada médico adscrito.

La información generada puede ser de utilidad para la toma de decisiones, incurrir en un menor número de bloqueos insuficientes en base a elegir el tipo de abordaje para el sitio quirúrgico, la dosis de anestésico local y el manejo alternativo en caso de bloqueo fallido.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo general:**

Conocer el grado de eficacia de los bloqueos de plexo braquial realizados en el Hospital General de Acapulco de Marzo 2005 a Febrero 2008.

### **Objetivos específicos:**

- Conocer el porcentaje de bloqueos satisfactorios.
- Conocer el porcentaje de bloqueos insuficientes
- Conocer el porcentaje de bloqueos fallidos
- Conocer los factores que se asocian a la falla o insuficiencia de los bloqueos de plexo braquial.
- Conocer el abordaje mas frecuentemente empleado de bloqueo del plexo braquial.
- Conocer el diagnóstico de los pacientes sometidos a cirugía de extremidades superiores en los cuales se les realizó bloqueo de plexo braquial.
- Conocer la edad de los pacientes sometidos a bloqueo de plexo braquial.
- Señalar las complicaciones de los bloqueos de plexo braquial en el periodo del estudio.

### **HIPOTESIS:**

- Un porcentaje elevado de los bloqueos de plexo braquial aplicados en el Hospital General de Acapulco no requieren sedación ni analgesia.
- Casi la totalidad de los bloqueos de plexo braquial en cirugía terminan en anestesia general endovenosa y /o balanceada.

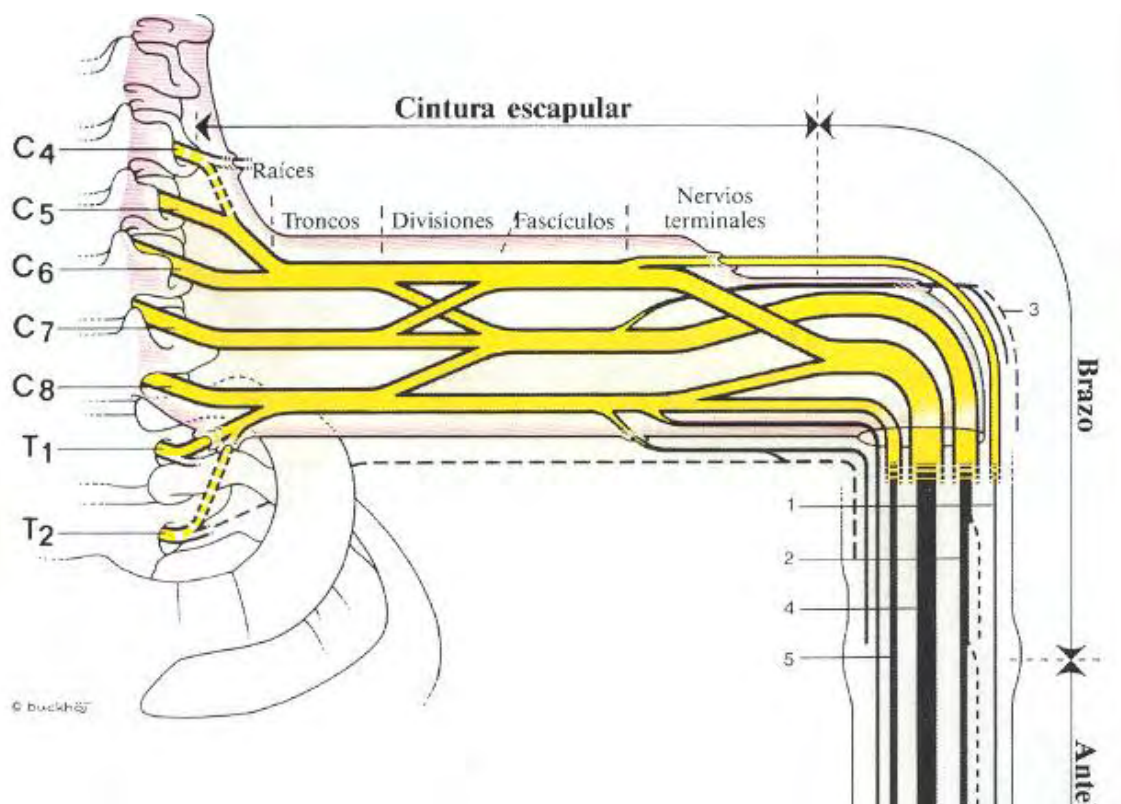


## MARCO TEORICO

### BLOQUEO DEL PLEXO BRAQUIAL.

El plexo braquial esta constituido por el entrelazamiento nervioso de las ramas primarias anteriores de los 4 últimos pares nerviosos cervicales (C5, C6, C7, C8) y el primer torácico (T1), recibiendo anastomosis del C4 en el 60% de los casos y del T2 en más del 30%. Cuando la contribución de C4 es grande y falta la de T2, el plexo es más craneal se lo denomina prefijado, mientras que si el aporte de T2 es grande y falta la de C4 se lo denomina posfijado.

Las cinco raíces luego de emerger por los agujeros intervertebrales pasan por detrás de las arterias vertebrales, al llegar a nivel del extremo distal de las apófisis transversas vertebrales descienden dirigiéndose hacia la primera costilla fusionándose para formar los tres troncos del plexo.



La rama de T1 se divide en una rama pequeña (que origina el primer nervio intercostal) y una rama gruesa que forma parte del plexo. Los troncos primarios superior (C5, C6), medio (C7) e inferior (C8, T1), se dividen en ramas anteriores y posteriores. Las ramas posteriores de los tres troncos se reúnen en un cordón originando el fascículo posterior o radio-circunflejo que dará el circunflejo y el radial. (superficie extensora del miembro superior). (2).

Las ramas anteriores de los troncos primarios superior y medio se unen formando el fascículo externo que originará el musculocutáneo y la raíz externa del mediano.

Por último la rama anterior del tronco primario inferior constituye el fascículo interno que originará el cubital, braquial cutáneo interno y su accesorio y la raíz interna del mediano.

Los fascículos interno y externo inervarán la superficie flexora del miembro superior.

Las anastomosis del plexo braquial se realizan con el plexo cervical y con el gran simpático, con una inervación proximal que nace directamente de la porción cervical de la cadena simpática (ganglios cervicales medio e inferior-estrellado) acompañando a la arteria subclavia, axilar y humeral, siendo importante en la cintura escapular, y una inervación distal a través de la que llevan los nervios somáticos que transportan los impulsos constrictores vasculares sobre los vasos de resistencia y capacitancia. (23).

Alon P. Winnie esquemáticamente divide a las ramas como supra e infraclaviculares.

Las ramas supraclaviculares:

Ramas de las raíces:

1- Ramos comunicantes.

2- Ramos dorsales.

3- Nervios destinados a los músculos largos del cuello, cada uno de los cuatro últimos nervios cervicales da origen a nervios para los músculos:

a- músculo largo del cuello. C2-C7

b- músculo escaleno anterior. C4-C6

c- músculo escaleno medio. C3-C8

d- músculo escaleno posterior. C6-C8

e- músculo escaleno intermedio. C7-C8.

4- Nervio torácico largo. C5-C7 inerva el músculo serrato mayor.

5- Nervio dorsal de la escápula (C5) inerva los músculos angular de la escápula, romboides mayor y menor. Ramas de los troncos:

Nervio subclavio (C5-C6) inerva al músculo subclavio.

Nervio supraescapular (C5-C6) inerva a los músculos supraespinoso e infraespinoso también aporta fibras sensitivas para la articulación del hombro, las únicas que nacen por encima de la clavícula del plexo braquial.

Ramas infraclaviculares:

Ramas fasciculares:

Fascículo externo:

1- Nervio del pectoral mayor o nervio torácico anterior mayor. (C5-C7).

2- Nervio musculocutáneo, (C5-C7) sensitivo-motor rama terminal principal del fascículo externo, se origina en general por detrás del músculo pectoral menor, en su trayecto transcurre por el músculo coracobraquial (nervio perforante del coracobraquial de Caserio), luego discurre entre el bíceps y braquial anterior. Sus ramas colaterales son: nervio del coracobraquial, del bíceps, del braquial anterior y filetes óseos, perióísticos y vasculares. Su rama terminal el cutáneo externo del antebrazo (C5-C6).

3- Nervio mediano, (C6-T1) sensitivo-motor deriva de dos fascículos.

Desciende por el brazo con la arteria humeral, suministra ramas motoras a la mayoría de los músculos flexores y pronadores del antebrazo.

La lesión del mediano da la deformidad en mano de simio, con atrofia tenar y falta de oposición del pulgar.

Fascículo interno:

1- Nervio del pectoral menor o pectoral interno o torácico anterior menor (C8-T1) se anastomosa con una rama descendente que le envía el nervio pectoral mayor formando un asa alrededor de la arteria axilar.

2- Nervio accesorio del braquial cutáneo interno (C8-T1) nervio sensitivo que inerva la región interna del brazo hasta la epitroclea, se anastomosa con el braquial cutáneo interno, con el ramo perforante del segundo nervio intercostal y con algunos filetes del circunflejo (rama cutánea del hombro).

3- Nervio braquial cutáneo (C8-T1) inerva la piel de toda la cara interna del antebrazo, en el brazo desciende por dentro de la arteria humeral, a la altura donde la vena basilica desemboca en la humeral, se superficializa por el orificio que da paso a la vena a nivel subcutáneo. Se anastomosa en la cara anterior del antebrazo con filetes terminales del musculocutáneo y por encima de la muñeca con un ramo del cubital.

4- Nervio cubital (C8-T1) sensitivo-motor desciende por el lado interno de la arteria hasta la mitad del brazo, situado entre los nervios mediano y braquial cutáneo interno se incurva hacia atrás por un surco situado sobre el basto interno del tríceps, pasa por el canal epitrocleo-olecraneano desciende por el borde interno del antebrazo hasta introducirse en la mano. En su trayecto braquial no suministra ramas. En el antebrazo da ramas motoras que inervan al músculo cubital anterior y la cabeza cubital del flexor común profundo de los dedos. En la mano todos los músculos por debajo y dentro del tendón del flexor propio del pulgar excepto los dos primeros lumbricales. Las ramas sensitivas inervan la mitad interna de la mano. La lesión del nervio cubital da la mano en garra con atrofia de los músculos interóseos.

Fascículo posterior:

1- Nervios subescapulares:

Superior (C5-C6) inerva al músculo subescapular.

Inferior (C5-C6) inerva al músculo redondo mayor.

2- Nervio toracodorsal (C6-C8) inerva al músculo dorsal ancho.

3- Nervio circunflejo o axilar (C5-C6) atraviesa el cuadrado de Velpeau junto con la arteria circunfleja posterior y en contacto con la cápsula de la articulación escápulo-humeral. Emite ramas musculares para el redondo menor y deltoides. El nervio cutáneo externo del brazo que da sensibilidad a la piel posterior hombro con un filete que se anastomosa con el braquial cutáneo interno. También emite algunas ramas a la articulación del hombro. Su lesión produce incapacidad de abducción del brazo.

4- Nervio radial (C5-T1) sensitivo-motor es la mayor rama de todo el plexo, acompaña a la arteria humeral profunda por detrás y alrededor del húmero en el surco de torsión de este, da inervación sensitiva a la cara posterior del brazo y antebrazo y mitad radial de la mano. Las ramas motoras del brazo inervan el tríceps, el ancóneo y la porción superior del grupo extensor-supinador de los músculos antebraquiales, y las motoras del antebrazo el resto de este grupo muscular. La lesión del nervio produce la muñeca péndula. Las relaciones del plexo en su trayecto son importantes para entender el nivel a bloquear según las necesidades de la cirugía. El plexo braquial aparece por debajo del plexo cervical, en el hiato interescalénico transcurriendo por el hueco supraclavicular en su recorrido hacia el miembro superior. (2)

A la salida de las raíces por los agujeros intervertebrales transcurren en un canal formado por los músculos intertransversos anteriores y posteriores.

Es importante el tubérculo de Chassaignac o tubérculo carotídeo de la sexta vértebra cervical, protuberancia palpable a la altura del cartílago cricoides que se utiliza como parámetro anatómico en algunos abordajes del plexo. (24).

El músculo escaleno medio que se inserta en las apófisis transversas de C3 a C7 de allí se inserta en la primera costilla por detrás del surco subclavio (cara superior) y su función es elevar la primera costilla.

La aponeurosis de estos músculos procede de la aponeurosis prevertebral que se abre envolviendo a estos músculos y luego confluye para formar una vaina al plexo braquial que se puede extender hasta 8 centímetros por debajo de la axila, esta envoltura fibrosa contiene tabiques longitudinales generalmente incompletos que no impedirían la difusión circunferencial de los anestésicos locales, y un tabique fibroso transversal donde probablemente el plexo atraviese el canal más estrecho, a nivel de la apófisis coracoides-pectoral menor- porción corta del bíceps- coracobraquial, este tabique según Dalens impediría la difusión de los anestésicos haciendo independiente los bloqueos supraclaviculares y axilares. (25)

Sobre la primera costilla y por detrás de la clavícula los troncos secundarios están en relación estrecha con la arteria subclavia, que a su vez se encuentra por detrás de la vena subclavia en el desfiladero costoclavicular.

La vena subclavia se transforma en axilar en el borde externo de la primera costilla uniéndose al paquete vásculo-nervioso. (26)

## **Evolución del bloqueo del plexo braquial:**

Halsted en 1885 fue el primero que realiza un bloqueo a cielo abierto a nivel del cuello del plexo, en 1897 Crile emplea una técnica parecida, y ya en 1911 se comienza con las técnicas percutáneas, Hirschel en el vértice de la axila, Kulenkampff inyección única por vía supraclavicular, en 1912 Kappis por vía posterior paravertebral, 1914 Bazy línea de anestesia entre el tubérculo de Chassaignac y la apófisis coracoides, 1919 Mulley abordaje lateral paravertebral, 1922 Labat inyecciones múltiples supraclaviculares, 1925 July Etienne triángulo omotrapezoide, 1940 Patrick pared anestésica en la envoltura aponeurótica por vía supraclavicular, 1964 Winnie técnica perivascular subclavia etc. y así numerosos investigadores realizan nuevas técnicas y modificaciones hasta llegar a nuestros días con numerosas opciones ante el bloqueo del plexo braquial según las necesidades del paciente y la cirugía. (1).

Los conocimientos detallados de la anatomía, la imagen tridimensional de la zona anatómica como resultado de la comprensión de los mismos, la utilización de un neurolocalizador, la búsqueda de parestesias (aunque la mejor conducta es tratar de evitarlas), la pérdida de la resistencia al penetrar en la vaina aponeurótica, son los métodos empleados para la realización de estos bloqueos.

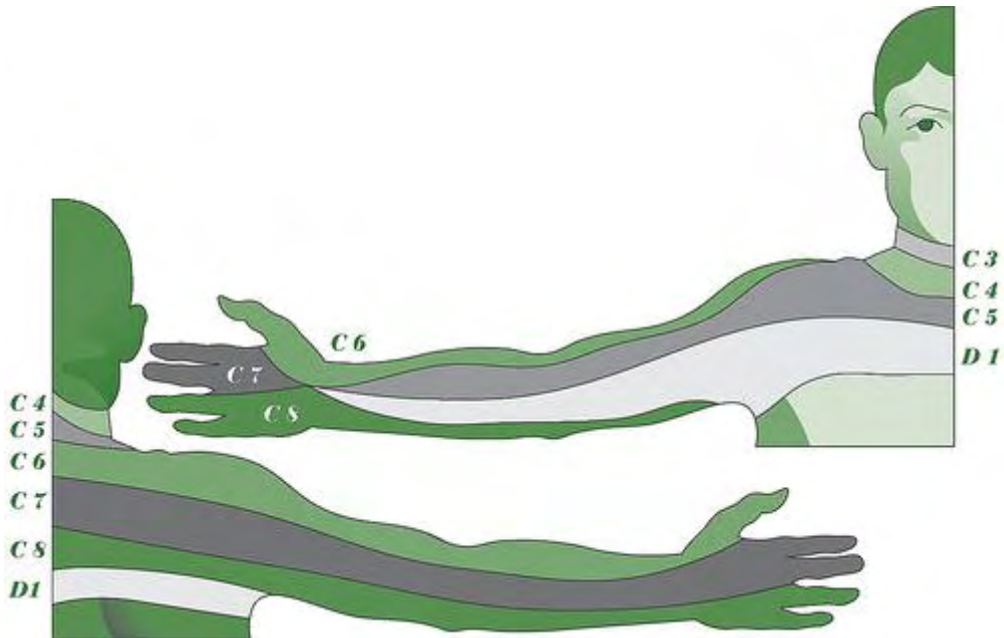
Indicaciones: El bloqueo somático de la extremidad superior se puede realizar a distintos niveles según las indicaciones, ya sea a nivel paravertebral, supraclavicular, infraclavicular, axilar, medio humeral, codo, muñeca o interdigital.



Para esquematizar cuando la intervención es en la porción proximal, parte alta del brazo, hombro, cintura escapular, el bloqueo se realiza a nivel de las raíces, bloqueo interescalénico.

Cuando el campo a bloquear incluye parte alta del antebrazo, codo y porción distal del brazo, se pueden utilizar los bloqueos paraescalénico, supraclavicular, perivascular subclavia, ya que se bloquean los troncos nerviosos donde están mejor agrupados y en menor número de elementos (3 troncos).

Cuando la afección es distal, porción caudal de antebrazo, mano, muñeca se bloquea a los fascículos y nervios, coracoidea, axilar, media axilar, etc. (27).



### **Anestésicos locales (AL) y su dosis:**

En la actualidad utilizamos bupivacaína, ropivacaína y lidocaína con vasoconstrictores, y a veces con alcalinización de la solución. Para determinar la dosis (dosis= volumen x concentración) el volumen se relaciona mejor con la talla en centímetros según Dalens:

- 1 a 4 años = talla/12,5 = mililitros de AL.
- 5 a 8 años = talla/10 = mililitros de AL.
- 9 a 16 años = talla/7,5 = mililitros de AL.
- + 16 años = talla/5 = mililitros de AL.

Las agujas para realizar estos bloqueos son cortas 30-40mm, aisladas para la utilización del neurolocalizador con bisel tipo B, o punta cónica-elíptica con uno o dos orificios laterales. (28)

### **Bloqueo de plexo perivascular interescalénico: (Winnie, 1970)**

Posición:

Paciente con la cabeza dirigida al lado contrario del bloqueo, ambos miembros superiores extendidos a lo largo del cuerpo, sin la necesidad de sobreelevarla cabeza ni los hombros.

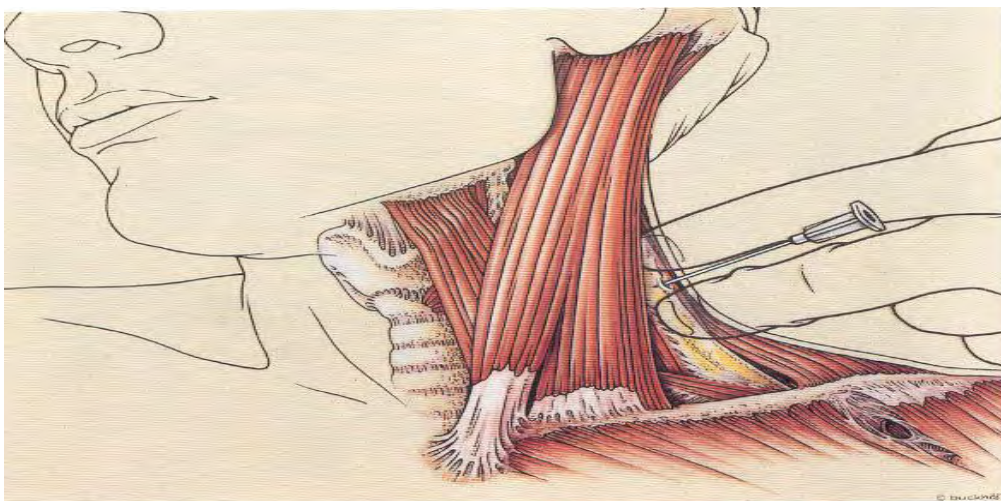
Parámetros anatómicos: Se identifica con el pulpejo de los dedos índice y mayor de la mano no dominante el surco interescalénico, para ello se palpa la clavícula, el pulso subclavio, la inserción clavicular del esternocleidomastoideo, el tubérculo de Chassaignac (línea imaginaria que pasa el cartílago cricoides), se visualiza la yugular externa que cruza el surco interescalénico a nivel de C6 en la mayoría de las veces, la punción se realiza

por dentro y por debajo de su trayecto, además, las raíces del plexo están más cerca del escaleno medio.

Objetivo: Inyección AL en el compartimiento perineural y perivascular aponeurótico.

Punto de punción: Vértice o tercio superior del surco interescalénico entre los dedos índice y mayor con presión digital proximal, la dirección de la aguja es medial, caudal ( $45^{\circ}$ - $60^{\circ}$ ) y algo posterior ( $10^{\circ}$ ), hacia el codo contralateral, la profundidad es mínima por la compresión que se realiza ya que se reduce el espacio entre la piel y las apófisis transversas, generalmente la profundidad es de 0,5 a 2 cm, se debe aspirar en forma intermitente repetidas veces verificando ausencia de reflujo (sangre, LCR) y luego de la inyección masajear la zona en sentido cráneo-caudal. Al ser un bloqueo alto a bajos volúmenes puede faltar bloqueo de C8-T1 (cubital, braquial cutáneo interno), por lo que habrá que reforzar a nivel del codo si se puede, como así también el nervio intercostobraquial (T2) que no corresponde al plexo pero da inervación sensitiva a la región interna y superior del brazo y zona interna del hueco axilar.

(2)



## **Bloqueo de plexo por vía supraclavicular: (Kulenkampff, 1911)**

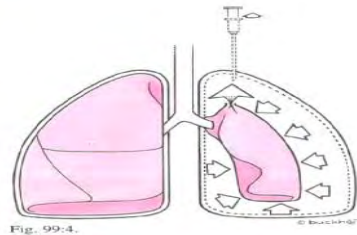
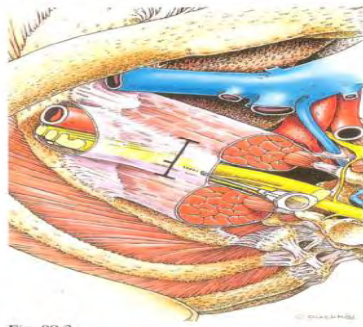
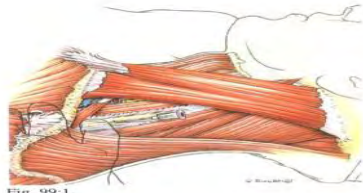
Posición: Paciente en decúbito dorsal, aunque la técnica fue descrita en pacientes sentados, con ambos miembros a lo largo del cuerpo, un ayudante puede bajar el hombro, con la cabeza dirigida hacia el lado contrario del bloqueo y con un realce bajo los hombros.

Parámetros anatómicos: Punto medio clavicular, Inserción clavicular del músculo esternocleidomastoideo, Pulso de la arteria subclavia. Primera costilla.

Objetivo: Inyección de AL en la proximidad de los troncos del plexo braquial, con ayuda del neurolocalizador, o inyección cuando se identifican correctamente la primera costilla la cual se puede recorrer o la arteria subclavia con una inyección única.

Punto de punción: Punto medio clavicular 0,5-1,5 cm por arriba según edad, se introduce la aguja en sentido caudal, algo posterior y mínimamente medial, a una profundidad de 2-3 cm (siempre menor a 3,5 cm).

Labat la modifica en 1922 con tres puntos de inyección, anterior, hacia el tubérculo de Chassaignac y hacia el borde lateral de la primera costilla. Bónica y col. en 1949 modificaron la técnica dirigiendo la aguja hacia la apófisis transversa de la tercera vértebra torácica. (2)



### **Bloqueo de plexo por vía supraclavicular: (Dupré, 1982)**

Parámetros anatómicos: Triángulo de Sédillot (fosa supraclavicular menor)

Punto de inserción interna del músculo trapecio a la clavícula. Vena yugular externa.

Se traza una línea que une el vértice del triángulo de Sédillot al punto de inserción del trapecio.

Objetivo: Inyección de AL en la vaina perineurovascular.

Punto de punción: Se inyecta sobre esta línea en su intersección con la vena yugular externa en posición caudal algo medial y dorsal, hasta desencadenar contracciones musculares con el neurolocalizador. (29)

### **Bloqueo de plexo perivascular subclavio: (Winnie y Collins, 1964)**

Posición: Paciente en decúbito dorsal, con los miembros superiores a lo largo del eje del cuerpo, con la cabeza ligeramente hacia el lado contrario al bloqueo sin necesidad de realce, pues al estirar los músculos se dificulta la palpación del latido de la arteria subclavia.

Parámetros anatómicos: Identificación del espacio interescalénico. Seguirlo en dirección caudal hasta la arteria subclavia, primera costilla.

Punto de punción: Se inyecta por encima del dedo que identifica el latido de la arteria subclavia, en el tercio inferior del desfiladero interescalénico en dirección caudal y algo posterior, con neurolocalizador aunque también se puede percibir el clic aponeurótico lo que indica la penetración de la vaina. Se deben obtener contracciones musculares por debajo del hombro, con movimientos lentos se puede llegar a chocar con la primera costilla, luego de inyección única se debe masajear la zona en sentido céfalo caudal para favorecer la distribución anestésica.(2) (30).

### **Bloqueo de plexo por el método de las coordenadas: (Conde Zamora 1986)**

Correlaciona la estatura con la distancia que hay entre la línea media corporal y la primera costilla:

Estatura de 1,50 -1,59 metros. 6,5 centímetros a la primera costilla.

Estatura de 1,60 -1,69 metros. 7 centímetros a la primera costilla.

Estatura de 1,70 -1,79 metros. 7,5 centímetros a la primera costilla.

Se traza una línea horizontal hacia el lado a bloquear desde la depresión más pronunciada del mango esternal y a la distancia que corresponda por su estatura una línea vertical de 4-5 cm. La dirección de la aguja es ántero-posterior con respecto al plano horizontal. (31)

### **Bloqueo de plexo tipo "plomada" (plumb-bob) (Brown-Bridenbaugh 1988)**

Los parámetros anatómicos: Borde superior de la clavícula. Punto externo al fascículo clavicular del esternocleidomastoideo.

La dirección de la aguja es ántero-posterior al plano horizontal, con neurolocalizador y si no se encuentran respuestas, la dirección de la aguja lentamente puede inclinarse 30° con sentido caudal o cefálico. (32)

**Bloqueos infraclaviculares del plexo braquial:** abordaje que se realiza en el espacio entre la clavícula y la primera costilla donde el plexo está constituido por los 3 troncos, con neurolocalizador se punza por debajo de la clavícula penetrando en la vaina pléxica por encima de la salida del nervio musculocutáneo y del braquial cutáneo interno y su accesorio. (33)

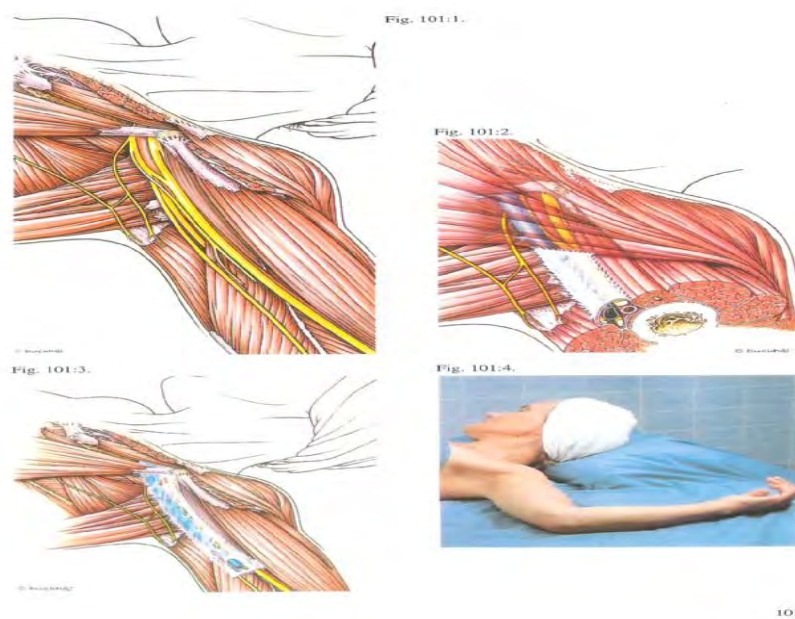
### **Bloqueo perivascular axilar (winnie 1964)**

Posición: Paciente en decúbito dorsal con el brazo en abducción de 90° y el antebrazo en flexión con el dorso de la mano apoyado sobre el plano de la mesa de cirugía, la hiperabducción hace desaparecer el pulso en un gran porcentaje de los pacientes.

Parámetros anatómicos: Arteria axilar, Músculo pectoral mayor, Músculo coracobraquial.

Punto de punción: Por encima del latido, paralelo al paquete vásculo-nervioso y tratando de llegar lo más proximal posible hacia el cuerpo de la clavícula, la dirección de la aguja es medial, cefálica y algo dorsal.

La entrada en la vaina se nota por un crujido o clic aponeurótico, con pérdida de la resistencia, parestesias o contracciones musculares distales cuando se emplea el neurolocalizador.



Se realiza una inyección sobre el cuerpo muscular del coracobraquial para asegurarnos el bloqueo del nervio musculocutáneo, que el 40% de las veces abandona la vaina por encima del tabique transversal y un habón subcutáneo para el bloqueo del accesorio del braquial cutáneo interno y del intercostobraquial



Objetivo: Inyección de AL en la vaina perivasculonerviosa, en un lugar donde el riesgo de complicaciones es bajo, hay variantes de la técnica: Transarterial (Cockings 1987) como opción cuando los parámetros anatómicos no son bien identificables.

Inyección doble: (Eather 1975) por arriba y abajo del latido de la arteria axilar. Dalens modifica la dirección de la aguja en el sentido ántero-posterior (perpendicular) al eje del brazo en la intersección del músculo pectoral mayor y coracobraquial, hacia el borde superior de la arteria axilar y el húmero hasta penetrar en la vaina. (31).

En anestesiología pediátrica el abordaje más utilizado es el axilar, por la facilidad de inserción, baja morbilidad y su adecuación para cirugía plástica u ortopédica en la mano y el antebrazo. El bloqueo no intencional de los nervios frénico y laríngeo recurrente es mucho mas frecuente en los pacientes pequeños, debido a que estos nervios están mas cerca del sitio de inyección. El bloqueo del nervio frénico puede producir insuficiencia respiratoria en pacientes muy pequeños que dependen casi por completo del diafragma, en tanto que el bloqueo del nervio laríngeo recurrente puede ocasionar un aumento de la resistencia respiratoria, a causa de parálisis de la cuerda vocal. (9).

### **Complicaciones:**

1. Toxicidad por AL: Puede ser por inyección vascular accidental o administración de altas dosis, las dosis máximas de lidocaína (3mg/kg-7mg/kg, sin y con epinefrina respectivamente) aunque se describen mayores administraciones sin llegar a producir toxicidad.

En bloqueos continuos el riesgo de toxicidad aumenta conforme disminuye la edad del paciente, recordar en lactantes la acumulación debida a la inmadurez del sistema de metabolización hepática, como así también en pacientes con hepatopatías.

El paciente con acidosis e hipercalcemia tiene bajo umbral a la toxicidad por bupivacaína, aumentando la fracción de bupivacaína libre.

En pacientes con insuficiencia renal crónica, el aumento de  $\alpha$ 1-glicoproteína ácida disminuye los riesgos de toxicidad.

2. Daño nervioso y bloqueos no deseados: La inyección intraneural causa neuropraxia es importante la presión generada durante la infiltración. La complicación de origen mecánico puede deberse a una lesión directa por la aguja o por compresión por el volumen inyectado, en el primer caso se produce deslaceración de la fibra nerviosa que pudieron progresar a una hernia de los fascículos a través de la lesión del perineuro, a un hematoma del endoneuro o a una sección de una o varias fibras, en el segundo caso se puede producir una desmielinización segmentaria con inflamación y reacción fibrosa perineural y endoneural que pueden extenderse. Ante cualquier duda la evaluación postanestésica precoz debe efectuarse de forma tan sistemática como la preoperatoria y es importante una rápida exploración luego de una deficiencia neurológica importante posterior al bloqueo.

También se puede producir una neuropatía química donde influye la concentración de los AL, con mayor afección de las fibras pequeñas.

La distrofia simpática refleja se puede originar por el traumatismo nervioso e incluso perineural ligero.

a) Paresia del nervio frénico, que desciende por la superficie anterior del escaleno anterior en un alto porcentaje de casos, en el bloqueo interescalénico y las vías supraclaviculares por lo que se debe evaluar en pacientes con patología pulmonar.

b) Bloqueo del laríngeo recurrente con ronquera como síntoma.

c) Bloqueo simpático, un porcentaje entre el 52-90% en técnicas supraclaviculares, Síndrome de C. Bernard Horner (ptosis palpebral superior, miosis, enoftalmia, hiperemia conjuntival, fascie enrojecida con anhidrosis en hemicara homolateral).

Broncoespasmo post-bloqueo interescalénico.

Penetración o difusión al canal raquídeo, con bloqueo epidural, subdural o intradural, por mala dirección de la aguja o punción accidental de los manguitos duros que pueden extenderse por fuera de los agujeros intervertebrales lo que lleva a una extensión bilateral alta en estos casos.

d) Síndrome de la parálisis por torniquete: no se debe ejercer una presión mayor de 350 mmHg, desinsuflar cada 60-90 minutos. Esta lesión tiene las características de limitarse a un segmento de la fibra nerviosa, sin pérdida de continuidad, pero con una disfunción motora y disociación sensitiva, con función simpática intacta. La estimulación eléctrica es positiva por arriba y debajo de la lesión. Se acompaña generalmente de

recuperación total en el término medio de 12 semanas.

3. Hematomas: La punción de vasos (arterias o venas) es posible el mayor riesgo es la punción de la arteria vertebral en el bloqueo interescalénico pero en general con compresión del sitio de punción no hay inconvenientes, hay que evaluar bien a los pacientes pensando en esta posible complicación.

Se puede producir una insuficiencia vascular pasajera por espasmo arterial cuando se utilizan soluciones con epinefrina. Se puede auscultar soplo carotídeo por compresión con volúmenes grandes de AL, y en pocos casos se puede palpar un frémito.

En pacientes con drenaje venoso insuficiente no se debe usar la técnica transarterial para el bloqueo axilar.

4. Neumotórax: En las técnicas supraclaviculares siempre existe el riesgo de producir una punción pleural, los signos que nos indican esta complicación (tos, esfuerzo inspiratorio súbito o repentino) nos obligan a un monitoreo respiratorio exhaustivo durante el acto anestésico y un control radiológico posterior. Es más frecuente del lado derecho porque la cúpula pleural se encuentra más elevada.

5. Infección en el sitio de la punción. Debido a la gran cantidad de opciones para el bloqueo del plexo braquial debemos tener en cuenta que el conocimiento y la experiencia con algunos de ellos son fundamentales para poder realizarlos cuando el paciente lo requiera.

El bloqueo del plexo braquial es el que tiene mayor porcentaje de fallas y tal vez por ello la cantidad de técnicas descritas.

Dentro de la anestesia combinada o mixta donde realizamos el bloqueo, el axilar es el más utilizado con la técnica perivascular de Winnie, donde con el tiempo no necesitamos el empleo del neurolocalizador utilizando técnicas de pérdida de la resistencia con un catéter de teflón calibre 22G, nunca hacen falta agujas de longitud mayor de 40mm. Muchas veces en este bloqueo debemos hacer un refuerzo para el nervio musculocutáneo inyectando 2-3 cm de los AL en el interior del músculo coracobraquial por arriba de la arteria axilar por donde transcurre el nervio o a nivel del codo en el subcutáneo 3-4 cm por encima del pliegue por fuera del tendón del bíceps entre este y el braquial anterior.

La dosis empleadas para cualquier bloqueo del plexo braquial es de 1 ml/kg hasta 20 ml,(volumen máximo de 20 ml con solución fisiológica) con una mezcla de 0,5-1mg/kg de lidocaína con o sin epinefrina y de 1 mg/kg de bupivacaína o levobupivacaína, generalmente sin bicarbonato, la ropivacaína la sola a dosis de 2 mg/kg en los mismos volúmenes.

La técnica a realizar debe ser delicada tomando como maniobras de seguridad durante la inyección las aspiraciones frecuentes, las dosis test, la inyección lenta sin encontrar resistencia y ante la menor duda volver a comenzar, de ser difícil abandonamos la técnica luego del tercer intento optando por otra. (22).

## METODOLOGIA

**1. Tipo de estudio:** Retrospectivo, descriptivo, observacional.

**2. Ubicación temporal y espacial:**

Se incluyeron solamente pacientes que fueron sometidos a bloqueo de plexo braquial en los quirófanos del Hospital General de Acapulco Secretaría de Salud, del 1 de Marzo del 2005 al 29 de Febrero del 2008; sin importar edad, sexo, riesgo anestésico según el ASA, cirugía de urgencia o electiva y tipo de abordaje.

**3. Características del lugar donde se llevo a cabo el estudio:**

Se llevará a cabo en el Hospital General de Acapulco, Guerrero considerado como de segundo nivel de atención, perteneciente a la Secretaría de Salud del Estado de Guerrero. Cuenta con 120 camas censables y 70 camas de tránsito. Es un edificio vertical de 5 niveles, una planta baja y un sótano. En el 5to piso se encuentran 4 quirófanos y uno más en el sótano. En el 5to piso de la unidad se efectúan cirugías de las siguientes especialidades: cirugía general, cirugía laparoscópica, neurocirugía, traumatología y ortopedia, urología, otorrinolaringología, cirugía cardiotorácica, cirugía pediátrica, cirugía plástica, así como otras especialidades. La otra sala quirúrgica se encuentra en el sótano del hospital en el área de tococirugía en donde se realizan procedimientos de ginecología y obstetricia. Todas las salas de quirófano se encuentran equipados desde el punto de vista anestésico con máquinas de anestesia y monitores no invasivos de presión arterial, frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno y toma de EKG. Además existen 2 salas de recuperación postanestésica en 5to piso con 8 camas en cada sala.

#### **4. Características de los casos:**

Pacientes de cualquier edad y sexo que fueron sometidos a cirugía programada o de urgencia a los cuales se les aplicó bloqueo de plexo braquial por cualquier vía, es decir, axilar, supraclavicular o interescalínico, o la combinación de 2 técnicas, llamado también refuerzo.

#### **5. Criterios de inclusión:**

- Pacientes que cuenten con expediente clínico.
- Pacientes sometidos a cirugía de extremidades superiores.
- Pacientes de cualquier edad.
- Cualquier clasificación de riesgo del estado físico de ASA
- Cualquier abordaje del bloqueo de plexo braquial

#### **6. Criterios de exclusión:**

- Pacientes que no cuenten con expediente clínico.

#### **7. Criterios de eliminación:**

- Pacientes que cuenten con expediente incompleto.
- Pacientes que no tengan registrado el tipo de abordaje del plexo braquial.
- Pacientes que no tengan registrado el peso en su expediente.
- Pacientes que no tengan registrada la duración del procedimiento anestésico en la hoja de registro transanestésico.

**8. Muestra:** Todos los pacientes sometidos a bloqueo de plexo braquial del 1 de Marzo del 2005 al 29 de Febrero del 2008.

#### **9. Métodos:**

Para llevar a cabo este estudio inicialmente se consultaron en las libretas de registro de cirugías de enfermería los nombres, fechas, tipo de procedimiento quirúrgico, tipo de procedimiento anestésico y número de expediente de los

pacientes. Se diseñó una hoja de recolección de datos (anexo 1), que contiene las variables a medir. Este anexo fue vigilado por el asesor de tesis.

Posteriormente se elaboró un oficio para que el archivo clínico facilite la consulta de los expedientes clínicos que interesan a la investigación.

Una vez obtenida la información, ésta se capturó en el programa Epi Data versión 3.2 y el análisis estadístico se realizará con el programa Stata 9. Este análisis permitió conocer las características de la población de estudio, la descripción de los datos obtenidos se realizó con frecuencias y porcentajes, así como el cálculo de medidas de tendencia central (media, medianas, de dispersión varianza y desviación estándar) de acuerdo con el tipo de variables analizadas.

## **VARIABLES INDEPENDIENTES**

### **Sexo**

Definición: condición biológica que distingue al macho de la hembra en los seres humanos.

Operacionalización: Género registrado en el expediente.

Tipo: Cualitativa dicotómica

Escala: Masculino/Femenino.

### **Edad:**

Definición: Tiempo transcurrido a partir del nacimiento de un individuo.

Operacionalización: tiempo en años transcurrido desde el nacimiento registrado en el expediente clínico.

Tipo: Cuantitativa discreta.

Escala: Años.



**Peso:**

Definición: Fuerza ejercida sobre un cuerpo por la gravedad de la tierra.

Operacionalización: Kilogramos que pesa el paciente registrados en el expediente.

Tipo: Cuantitativa continua.

Escala: kilogramos.

**Diagnóstico preoperatorio:**

Definición: Jucio médico sobre la naturaleza de la enfermedad o lesión, basado en la valoración de sus síntomas y signos.

Operacionalización: Diagnóstico preoperatorio registrado en la nota prequirúrgica por el cirujano.

Escala: Cualitativa.

**Lugar anatómico donde se efectuó la cirugía**

Definición: Sitio anatómico de la extremidad superior donde se llevó a cabo la cirugía.

Operacionalización: Lugar donde se efectuó la cirugía según la hoja de descripción de la técnica quirúrgica.

Tipo: Cualitativa

Escala: Hombro, brazo, antebrazo, muñeca, mano, dedos.

**Estado físico según el ASA:**

Definición: Escala de la Sociedad Americana de Anestesiología para estratificar una enfermedad sistémica en un paciente.

Operacionalización: Clasificación ASA registrada en la nota preanestésica.

Tipo: Ordinal

Escala: 1, 2, 3, 4, 5.

### **Cirugía programada:**

Definición: variante de la práctica quirúrgica que tiene por objeto tratar enfermedades por medio de operaciones instrumentales.

Operacionalización: procedimiento quirúrgico por el cual se intervino al paciente, según la nota postquirúrgica.

Tipo: Cualitativa

Escala: Lavado quirúrgico, reducción de fracturas, plastías, tenorrafias, neurorrafias, arteriorrafia.

### **Duración del procedimiento:**

Definición: tiempo transcurrido desde el inicio de la cirugía hasta el término de la misma

Operacionalización: tiempo registrado en horas en la hojade registro transanestésico.

Tipo: Cuantitativa continua

Escala: Horas.

### **Tipo de bloqueo de plexo braquial:**

Definición: Conjunto de aplicaciones practicas para realizar y satisfacer las necesidades anestésicas en el área que irriga el plexo braquial.

Operacionalización: Sitio de punción mediante el cual se administró el anestésico local para anestesiarse el plexo braquial registrado en la hoja transanestésica.

Tipo: Cualitativo.

Escala: Interescalenico, supraclavicular o axilar, mixto o refuerzo.

**Uso de neuroestimulador:**

Definición: estimulador eléctrico de nervios periférico que puede ser utilizado para realizar un bloqueo.

Operacionalización: Uso del neuroestimulador para localizar el plexo braquial registrado en la hoja de registro transanestésico.

Tipo: Cualitativa

Escala: Si/No

**Anestésicos utilizados:**

Definición: Fármaco anestésico utilizado para causar pérdida de la sensibilidad en el área inyectada.

Operacionalización: Fármaco inyectado registrado en la hoja transanestésica.

Tipo: Cualitativa.

Escala: Lidocaína simple, Lidocaína mixta, Lidocaína con epinefrina, Bupivacaína, Bupivacaína con lidocaína, Ropivacaína.

**Volumen del anestésico:**

Definición: Cantidad de espacio ocupado por un cuerpo, expresada en unidades cúbicas.

Operacionalización: Cantidad de fármaco en mililitros infiltrado en el área a bloquear registrada en la hoja transanestésica.

Tipo: Cuantitativa continua.

Escala: mililitros.

**Dosis calculada:**

Definición: Cantidad de fármaco u otras sustancias que se administra en una sola vez.

Operacionalización: Cantidad de fármaco en miligramos aplicada al plexo braquial registrada en el expediente.

Tipo: Cuantitativa continua.

Escala: miligramos

**Complicaciones:**

Definición: Se refiere a los incidentes o accidentes que ocurren producto de la aplicación de la técnica o del fármaco utilizado.

Operacionalización: Evento adverso que ocurrió secundario a la técnica del bloqueo o fármacos utilizados en ella registrado en el rubro “complicaciones transanestésicas” en la hoja de registro transanestésico.

Tipo: Cualitativa

Escala: Si/No

- Neumotorax: acumulación de aire en el espacio pleural que provoca colapso pulmonar.
- Convulsiones: contracción súbita, violenta e incontrolable, de un grupo de músculos.
- Laringoespasma: cierre espasmódico de la laringe.

**Uso de fármacos coadyuvantes (sedación o analgésicos opioides):**

Definición: se refiere a la utilización de cualquier fármaco opioide como coadyuvante al bloqueo regional.

Operacionalización: Fármaco que se registró en la hoja transanestésica que fue utilizado como coadyuvante del bloqueo regional, como complemento del acto anestésico.

Tipo: Cualitativa.

Escala: Si/No

## **Uso de fármacos sedantes coadyuvantes**

Definición: Utilización de fármacos sedantes como coadyuvantes al bloqueo de plexo braquial.

Operacionalización: Fármaco sedante o hipnótico registrado como utilizado en la hoja de registro trananestésico.

Tipo: Cualitativa

Escala: Si/no

## **VARIABLE DEPENDIENTE**

### **Eficacia del bloqueo**

Definición conceptual: Se refiere a la medición del grado de bloqueo ya sea sensitivo y/o motor que permite se realice la cirugía

Definición operacional: Requerimientos de fármacos sedantes y opioides, registrado en la hoja transanestésica para que se pudiera llevar a cabo el procedimiento quirúrgico.

Tipo: Cualitativa

Escala:

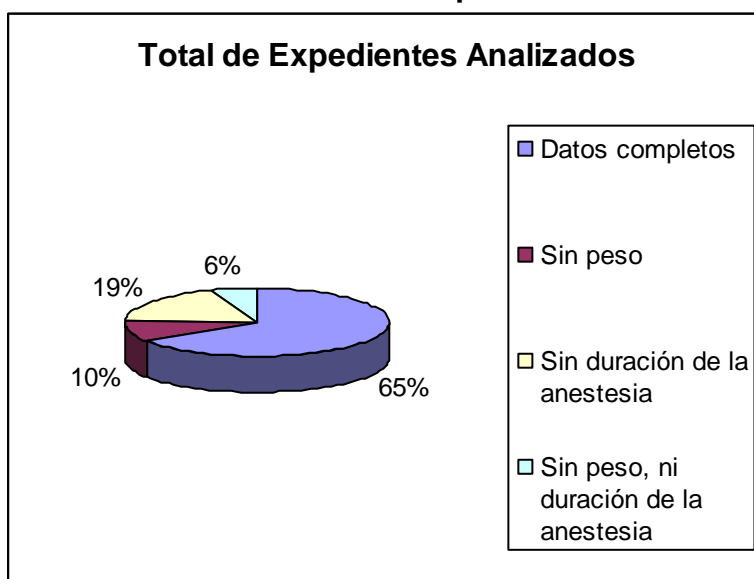
- Satisfactorio: Cubre los requerimientos de la cirugía
- Insuficiente: Requiere Fentanil a  $>2\mu\text{g}/\text{kg}/\text{h}$ , o sedación profunda y/o mascarilla laríngea.
- Fallido: No cubre requerimientos quirúrgicos, necesitó cambio a anestesia general.

## RESULTADOS Y ANÁLISIS

Descripción general de la población en estudio.

En el estudio se analizaron 317 expedientes de pacientes. Se excluyeron 109 pacientes, de los cuales 32 pacientes (10.09%) por no tener reportado en su expediente el peso del paciente, 59 (18.61%) pacientes por no tener registrada la duración del procedimiento anestésico y 18 (5.67%) por no presentar ninguno de los dos datos previos. Se analizaron solamente 208 pacientes quienes tuvieron los datos completos. (Gráfica 1).

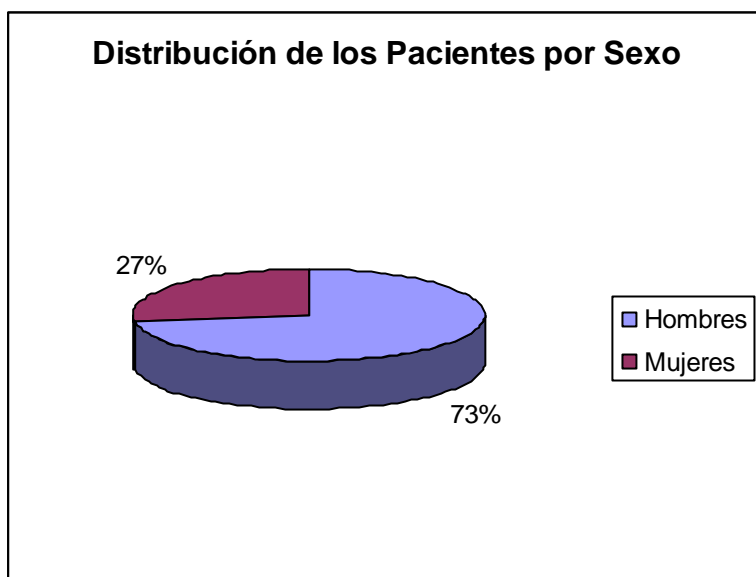
**Gráfica No. 1. Exclusión de expedientes.**



Fuente: Eficacia del bloqueo de plexo braquial en el Hospital General de Acapulco en 3 años”.

De los 208 pacientes incluidos en el análisis final, 151 (72.60%) fueron hombres y 57 (27.40%) fueron mujeres (Gráfica 2).

**Gráfica No.2**



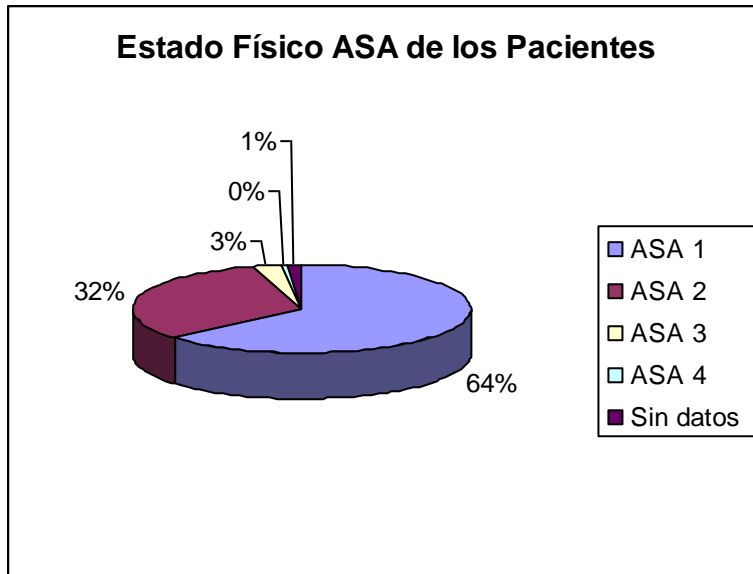
Fuente: Archico clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

La edad de los mismos estuvo en el rango de los 3 años a los 85 años, teniendo un promedio de 32.93 años y una mediana de 31 años.

El peso de los pacientes tuvo una media de 62.44 kg, con una mediana de 70 kg.

De acuerdo a la clasificación del estado físico de la Sociedad Americana de Anestesia (ASA); 132 (64.39%) pacientes fueron ASA 1, 66 (32.20%) pacientes fueron ASA 2, 6 pacientes (2.93%) fueron ASA 3 y solamente 1 paciente (0.49%) fue clasificado como ASA 4. Tres pacientes no tuvieron reportado el estado físico en su expediente. (Gráfica 3)

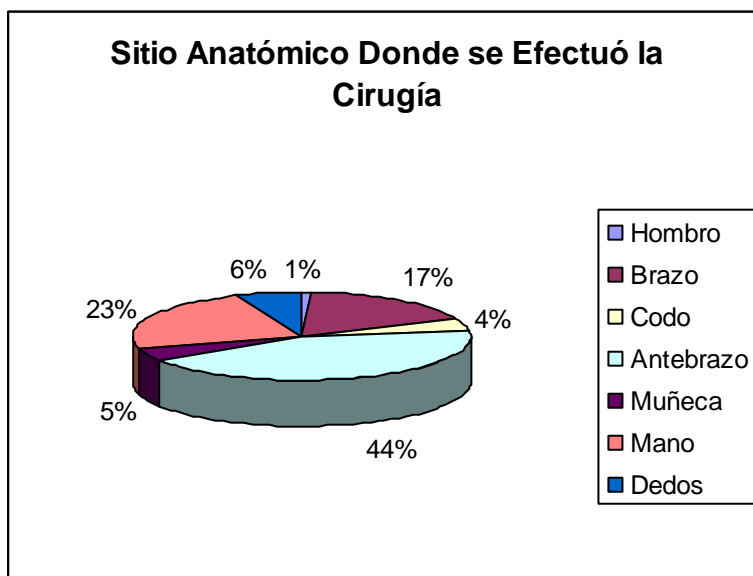
**Gráfica No. 3**



Fuente: Archico clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

Respecto al sitio anatómico en donde se llevó a cabo la cirugía, 2 pacientes (0.97%) fueron sometidos a cirugía de hombro; 36 (17.39%) a intervenciones en el brazo; 9 (4.35%) a cirugía de codo; 89 pacientes (43.00%) a cirugía de antebrazo; 10 (4.83%) a cirugía de muñeca; 48 (23.19%) a cirugía de mano y 13 (6.28%) a procedimientos solamente sobre los dedos de la mano.(Gráfica 4)

**Gráfica 4**

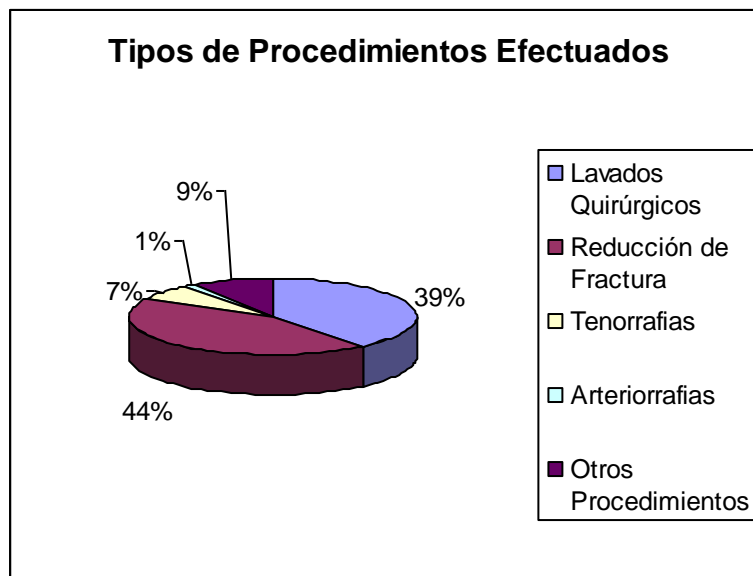


Fuente: Archivo clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.



Las cirugías realizadas fueron las siguientes: 81 (39.13%) fueron lavados quirúrgicos con desbridamiento, 91 (43.96%) fueron reducciones de fracturas, 14 (6.76%) tenorrafias, 2 (0.97%) arteriorrafias, y 19 (9.18%) otro tipo de procedimientos. Solamente en 1 paciente no se consignó el tipo de procedimiento efectuado. (Gráfica 5).

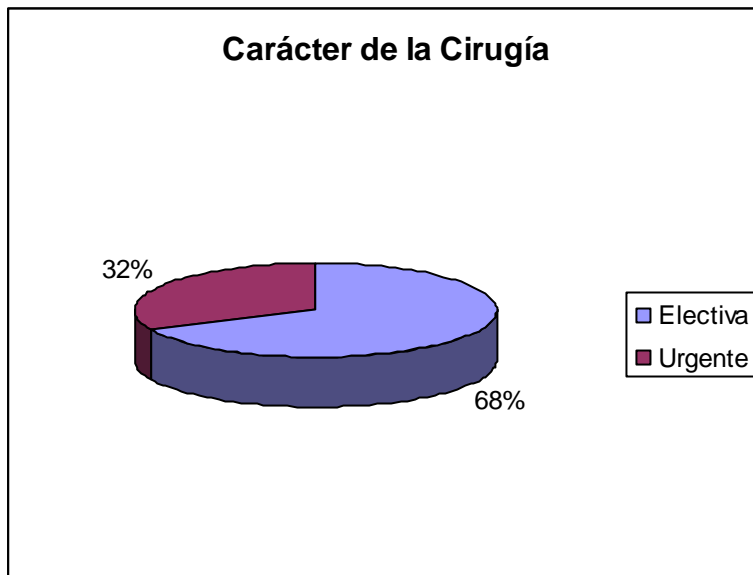
**Gráfica 5**



Fuente: Archico clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

Respecto al carácter de la cirugía, 142 (68.27%) fueron cirugías electivas y 66 (31.73%) fueron cirugías urgentes. (Gráfica 6)

**Gráfica 6**



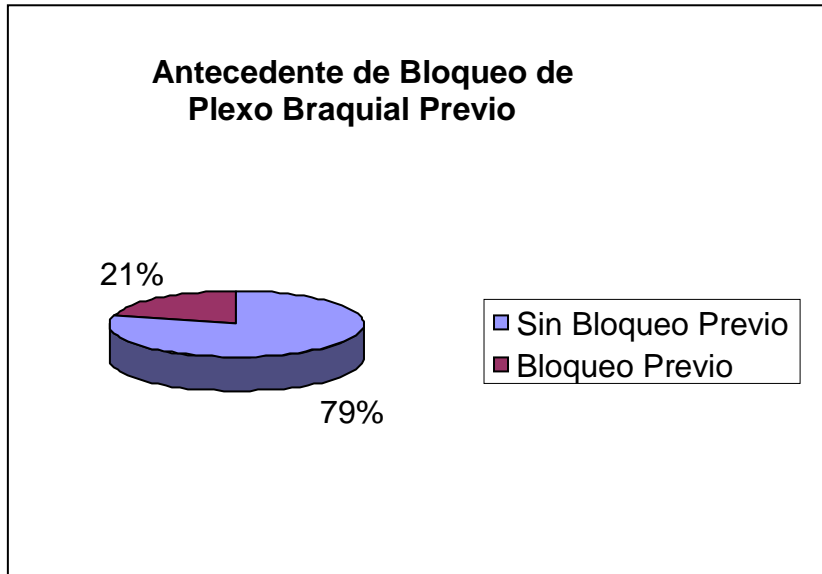
Fuente: Archivo clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

La duración de la cirugía tuvo un promedio de 1:36 horas, con una media de 1 hora.

De acuerdo al antecedente de bloqueos del plexo braquial previos, 43 (20.67%) pacientes tuvieron un bloqueo de plexo braquial previo y 165 (79.33%) no tuvieron antecedente de bloqueos del plexo braquial previos.

(Gráfica 7)

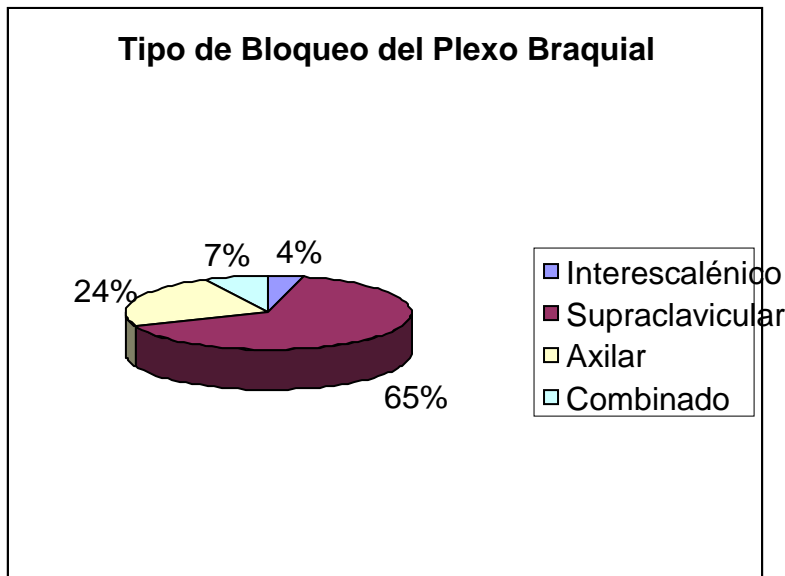
**Gráfica 7**



Fuente: Archivo clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

Respecto al tipo de abordaje del bloqueo del plexo braquial en los pacientes analizados, a 8 pacientes se les colocó bloqueo interescalénico (3.85%); a 135 pacientes bloqueo supraclavicular (64.90%); a 50 pacientes bloqueo axilar (24.04%) y a 15 pacientes bloqueo combinado (7.21%). (Gráfica 8)

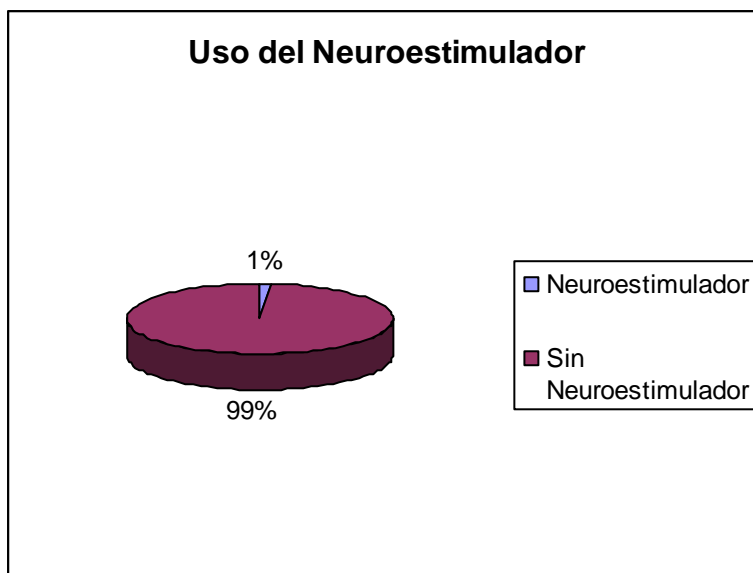
**Gráfica 8**



Fuente: Archivo clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

En relación a la utilización del neuroestimulador como adyuvante del bloqueo del plexo braquial en nuestro estudio, solo 3 pacientes fueron bloqueados ayudados del mismo (1.44%) y el resto, 205 bloqueos (98.56%), fueron colocados sin ayuda del neuroestimulador. (Gráfica 9)

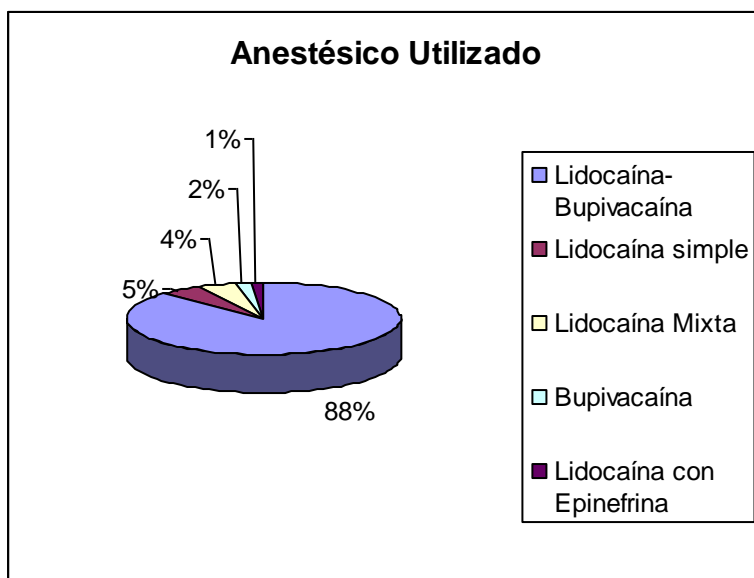
**Gráfica 9**



Fuente: Eficacia del bloqueo de plexo braquial en el Hospital General de Acapulco en 3 años”

El tipo de anestésicos utilizados tuvo la siguiente distribución: a 181 pacientes (87.02%) se les administró Lidocaína y Bupivacaína combinados; a 11 pacientes (5.29%) solamente Lidocaína simple; a 9 (4.33%) Lidocaína con epinefrina y simple; a 4 (1.92%) Bupivacaína, y a 3 (1.44%) Lidocaína con Epinefrina. (Gráfica 10)

**Gráfica 10**

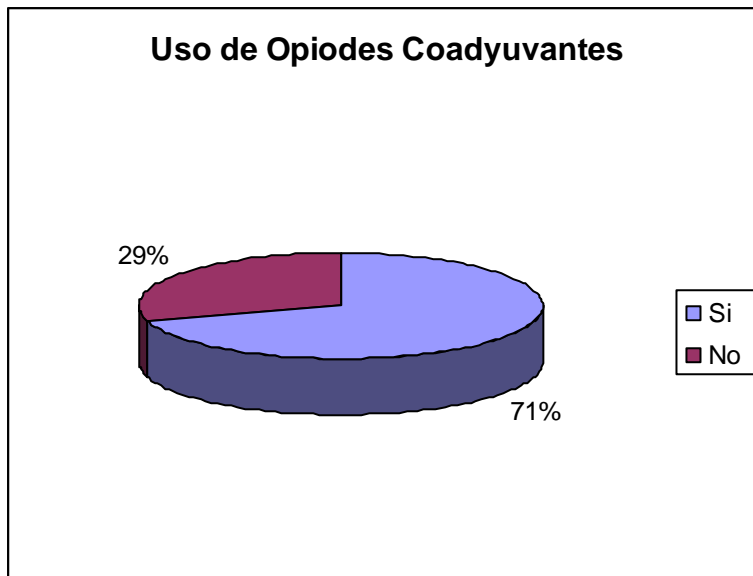


Fuente: Archivo clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

Los datos del volumen de anestésico utilizado en cada bloqueo solamente se registraron en 35 pacientes de 208 analizados. El promedio del volumen fue de 35.45 mL, con una mediana de 35 mL.

De los 208 pacientes analizados, 147 (70.67%) necesitaron opioides coadyuvantes para su procedimiento quirúrgico; mientras que 61 pacientes (29.33%) no los necesitaron. (Gráfica 11)

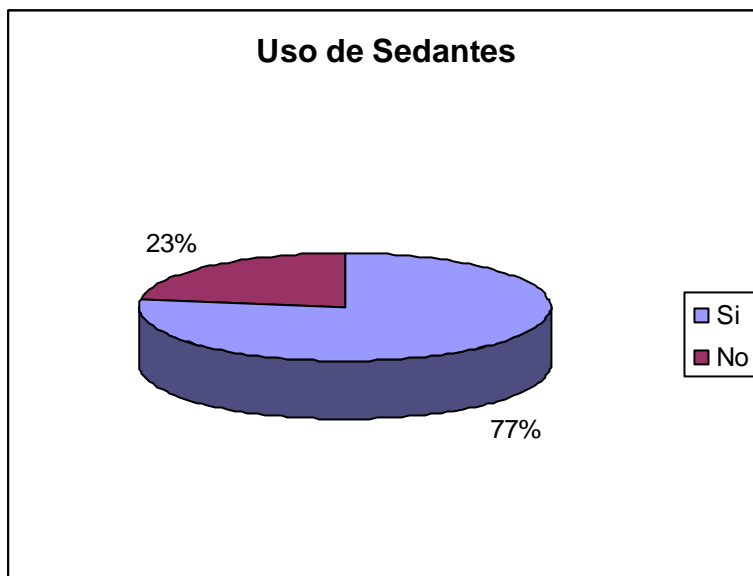
**Gráfica 11**



Fuente: Archivo clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

Cuando se analizó el uso de sedantes en los pacientes bloqueados, observamos que 160 pacientes (76.92%) fueron manejados con algún sedante, mientras que 48 pacientes (23.08%) no fueron sedados. (Gráfica 12)

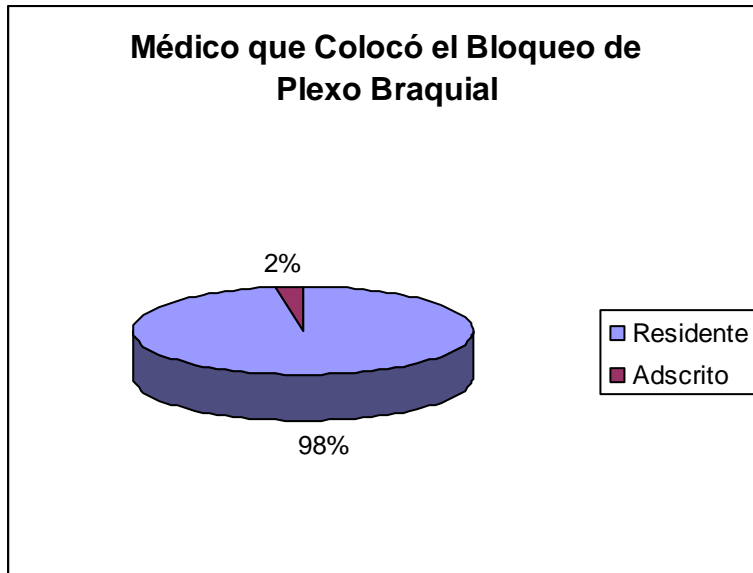
**Gráfica 12**



Fuente: Archivo clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

Respecto a quien colocó el bloqueo del plexo, tenemos que en 203 pacientes (97.60%) lo colocaron los médicos residentes, y solo en 5 pacientes (2.40%) lo colocó el médico adscrito. (Gráfica 13)

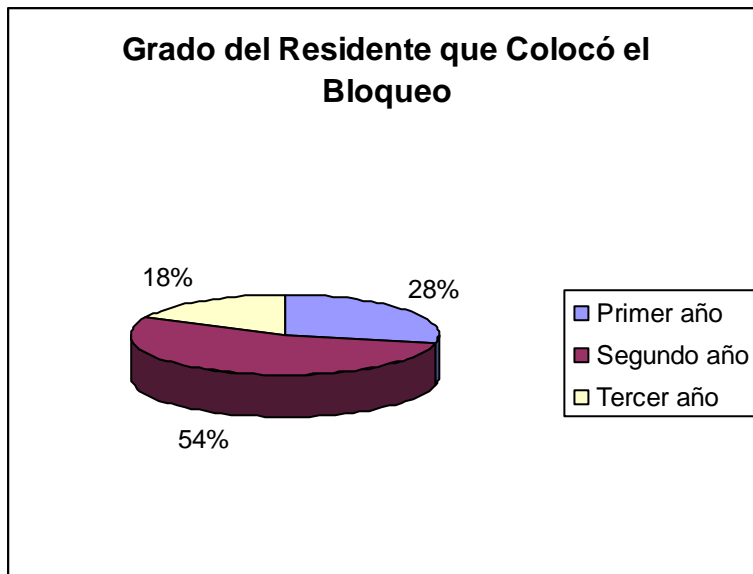
**Gráfica 13**



Fuente: Archivo clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

En relación con el grado de experiencia de quien colocó el bloqueo, se obtuvo que en 57 pacientes (27.94%) fue el residente de primer año, en 110 pacientes (53.92%) fue el residente de segundo año, en 37 pacientes (18.23%) fue el residente de tercer año. (Gráfica 14)

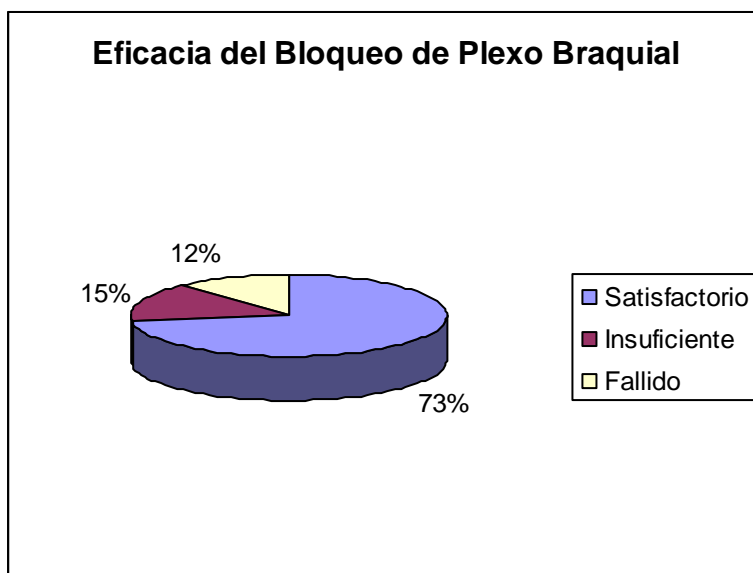
**Gráfica 14**



Fuente: Archivo clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

En relación a la variable dependiente de nuestro estudio, la eficacia del bloqueo, tuvimos que 151 pacientes (72.59%) tuvieron un bloqueo satisfactorio, 32 pacientes (15.35%) tuvieron un bloqueo insuficiente y 25 pacientes (12.01%) tuvieron un bloqueo fallido. (Gráfica 15)

**Gráfica 15**



Fuente: Eficacia del bloqueo de plexo braquial en el Hospital General de Acapulco en 3 años”.



Por último, cabe mencionar que en los 208 pacientes incluidos en el análisis final, ninguno tuvo reportada en su expediente ninguna complicación. Solamente en los 109 pacientes que se excluyeron, se presentaron 2 casos de convulsiones tras la colocación del bloqueo de plexo braquial.

### **Análisis bivariado:**

Existió diferencia con significancia estadística cuando comparamos las tasas de éxito del bloqueo axilar (62.00% de éxito) contra el resto de los bloqueos, interescalénico y supraclavicular (72.22%). El valor de  $p$  es de 0.055. Asimismo, cuando comparamos la tasa de éxito de la combinación lidocaína + bupivacaína contra el resto de los fármacos, observamos una mayor tasa de éxito en la lidocaína + bupivacaína (75.69%) contra 51.85% de los otros fármacos.

Posteriormente, se construyó una regresión logística, que nos permite controlar las otras variables independientes, en donde resultaron:

- 1) diferencias en la tasa de éxito de acuerdo al tipo de bloqueo; axilar Vs. Interescalénico y supraclavicular con una razón de momios de 2.220 y  $p=0.048$ . Quiere decir que cuando comparamos el bloqueo axilar Vs los otros 2, existen 2.220 más posibilidades de tener éxito con el bloqueo supraclavicular o interescalénico que con el axilar. Esto nos habla de que nuestra tasa de éxito del bloqueo axilar es mas baja que las otras 2 y la diferencia no se debe al azar, si no a algún defecto probablemente en la técnica.
- 2) Existió diferencia en la tasa de éxito secundarias al anestésico utilizado, con una Razón de momios de 3.475 cuando usamos lidocaína + bupivacaína

comparada con los otros fármacos (lidocaína simple, lidocaína mixta, lidocaína con epinefrina, bupivacaína sola, etc) con una  $p=0.006$ . Quiere decir que cuando usamos lidocaína + bupivacaína tenemos 3.475 mas posibilidades de éxito con cualquier tipo de bloqueo que cuando usamos otro fármaco, y el valor de  $p$  indica que esta diferencia no es debida al azar, si no a la elección del fármaco.

3) Por ultimo, resultó además que el lugar de la cirugía influyó en la posibilidad de éxito en el estudio. La Razon de momios fue de 1.761 y la  $p= 0.041$ . Quiere decir que hay mas posibilidades de éxito cuando la cirugía va a ser en la mano, que cuando va a ser en antebrazo, brazo u hombro. Aquí la diferencia de la tasa de éxito no es debida al azar, pero no sabemos si es por la técnica que se escogió o por otro factor asociado

**Tabla 1.** Análisis bivariado de variables cuantitativas contra éxito/fracaso del bloqueo del plexo braquial.

<b>Variable</b>	<b>Éxito N=151</b>	<b>Fracaso N=57</b>	<b>“t” Student</b>	<b>P</b>
<b>Edad promedio en años</b>	32.66	33.66	0.3421	0.7327
<b>Peso promedio en Kg</b>	62.37	62.64	0.0969	0.9229
<b>Dosis promedio mg</b>	344.96	353.68	0.5535	0.5805

Fuente: Archivo Clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

**Tabla 2**

**Análisis bivariado de variables cualitativas contra éxito/fracaso del  
bloqueo de plexo braquial**

<b>Variable</b>	<b>Éxito N=151</b>	<b>Fracaso N=57</b>	<b>Xi<sup>2</sup></b>	<b>Razón de Momios</b>	<b>p</b>	<b>Interval o de confian za</b>
<b>Sexo</b>	<b>Masculino</b> 74.17%	<b>Masculino</b> 25.83%	0.411	0.75	0.408	0.387 a 1.469
	<b>Femenino</b> 68.42%	<b>Femenino</b> 31.58%				
<b>Estado Físico de la ASA</b>	<b>ASA 1</b> 73.48%	<b>ASA 1</b> 26.52%	0.242	0.72	0.225	0.433 a 1.217
	<b>ASA 2</b> 72.73%	<b>ASA 2</b> 27.27%				
	<b>ASA 3</b> 50%	<b>ASA 3</b> 50%				
	<b>ASA 4</b> 0%	<b>ASA 4</b> 100%				
<b>Sitio de la cirugía</b>	<b>Brazo y hombro</b> 65.79%	<b>Brazo/hombro</b> 34.21%	2.13	1.39	0.151	0.887 a 2.179

	<b>Antebrazo</b> 71.30%	<b>Antebrazo</b> 28.70%				
	<b>Mano</b> 78.69%	<b>Mano</b> 21.31%				
<b>Bloqueo previo</b>	<b>No</b> 72.73%	<b>No</b> 27.27%	0.934	0.96	0.934	0.547 a 2.049
	<b>Si</b> 72.09%	<b>Si</b> 27.91%				
<b>Tipo de bloqueo</b>	<b>Supraclavicular/ interescalénico</b> 72.22%	<b>Supraclavicular/ interescalénico</b> 38.00%	0.057	1.964	0.055	0.986 a 3.912
	<b>Axilar</b> 62.00%	<b>Axilar</b> 23.78%				
<b>Neuroestimulador</b>	<b>Si</b> 66.67%	<b>Si</b> 33.33%	0.82	1.330	0.817	0.118 a 14.961
	<b>No</b> 72.68%	<b>No</b> 27.32%				
<b>Anestésico utilizado</b>	<b>Lido/bupi</b> 75.69%	<b>Lido/Bupi</b> 24.31%	0.013	2.891	0.012	1.263
	<b>Otro</b> 51.85%	<b>Otro</b> 48.15%				
<b>Año del residente</b>	<b>R1</b> 66.67%	<b>R1</b> 33.33%	0.379	1.377	0.182	0.860 a 2.205
	<b>R2</b> 75.23%	<b>R2</b> 24.77%				
	<b>R3</b> 78.38%	<b>R3</b> 21.62%				

Fuente: Archivo Clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

Luego de haber realizado el análisis bivariado, se construyó un modelo estadístico de regresión logística con las variables estadísticamente significativas, controlado por edad, sexo, peso, bloqueos previos, estado físico de la ASA y uso de neuroestimulador. En donde se obtuvieron los siguientes resultados

**Tabla 3**  
**Modelo de regresión logística**

<b>Variable</b>	<b>Razón de momios</b>	<b>z</b>	<b>p</b>	<b>Intervalo de confianza 95%</b>
<b>Tipo de bloqueo</b>	2.220	1.98	0.048	1.006 a 4.900
<b>Lugar de la cirugía</b>	1.761	2.04	0.041	1.022 a 3.033
<b>Sexo</b>	0.6025	-1.25	0.209	0.273 a 1.329
<b>Edad</b>	1.014	0.012	0.225	0.991 a 1.039
<b>Peso</b>	0.980	-1.68	0.094	0.957 a 1.003
<b>Bloqueos previos</b>	0.756	-0.67	0.506	0.331 a 1.722
<b>Estado Físico</b>	0.712	-1.04	0.298	0.375 a 1.349
<b>Uso de Neuroestimulador</b>	1.741	0.35	0.727	0.077 a 39.25
<b>Anestésico utilizado</b>	3.475	2.74	0.006	1.426 a 8.469

Fuente: Archivo Clínico del Hospital General de Acapulco en 3 años.

## **DISCUSIÓN:**

Existen diferentes técnicas descritas para el bloqueo de plexo braquial, así como fármacos y aparatos para la realización del mismo. Sin embargo en la literatura no se describen diferencias significativas con el uso de estos, muchos estudios evalúan la eficacia del bloqueo de plexo braquial en base a la técnica empleada, otros mas al sitio de abordaje o a la combinación de anestésicos locales.

El mayor número de procedimientos registrados fue en el sexo masculino, debido a como se describe en la literatura por el oficio que realizan son mas propensos a lesiones en extremidades superiores.

En este estudio hubo mayor éxito cuando se uso lidocaína mas bupivacaína lo cual ya había sido demostrado por Fresz en 1996 en donde se observó que al combinar lidocaína simple la cual tiene un pH de 6.5 a 7.0 y la bupivacaína un pH de 3.5 la instalación del bloqueo ocurre en un menor tiempo comparado a si se usa solo alguno de los dos fármacos, esto debido a que la lidocaína por tener un pH más alto esta actuando como amortiguador de la bupivacaína, por lo que surge el efecto terapéutico en un menor tiempo y mejor calidad. (14).

No hubo diferencias significativas en cuanto al uso del neuroestimulador ya que como lo refiere la literatura nuestro hospital no cuenta con este recurso, como muchos otros hospitales del país. (16).

El abordaje de bloque de plexo braquial que más se utiliza en el Hospital General de Acapulco es el supraclavicular como se reporta en la literatura es un abordaje para brazo y antebrazo con una tasa elevada de eficacia, en el cual la complicación más temida es el neumotórax, que en estos tres años de estudio no se reportó ninguno.

En nuestros resultados también observamos un menor éxito con en abordaje axilar, posiblemente como lo demuestra la Dra. Zaragoza cuando compara volúmenes bajos contra volúmenes altos de anestésico local para este abordaje demuestra que los volúmenes altos son una necesidad anatómica del plexo a nivel axilar para bañar todos los troncos venosos, probablemente en eso radique nuestra falla, pero ese dato no se reportó en la mayoría de los expedientes analizados solo en 35 pacientes de 208. Esto es importante, para que en evaluaciones posteriores cada vez que se aplique un bloqueo de plexo braquial se especifique el volumen utilizado.

El uso de analgésicos opiodes y sedantes intravenosos como coadyuvantes durante el transanestésico, se utilizaron en el mayor porcentaje de bloqueos de plexo, aunque se hayan considerado satisfactorios.

## **CONCLUSIONES:**

El tiempo breve del seguimiento realizado en el estudio, lo pequeño de la muestra y la ausencia de un grupo comparativo, constituyen limitantes para establecer con certeza conclusiones sobre la efectividad del bloqueo de plexo braquial, sin embargo los resultados en el tiempo de observación arrojan datos de importancia en base a las variables que se midieron, alcanzando así los objetivos propuestos para este estudio; se obtuvo el porcentaje de eficacia de bloqueos de plexo braquial considerándolos como satisfactorio en el 73 % de los bloqueos realizados tomando en cuenta que más del 90 % se realizaron por médicos residentes, de estos el 54% de los bloqueos de plexo braquial fueron aplicados por médicos de segundo año de la especialidad, quedando un 15 % como insuficientes y un 12 % como fallidos a los que tuvieron que convertirse en anestesia general para realizar la cirugía. Solo 3 bloqueos se realizaron con ayuda del neuroestimulador, los cuales se clasificaron como satisfactorios.

En el 44 % de los procedimientos realizados fueron reducción de fracturas en el 68 % de manera electiva y las edades fueron de 3 años a 85 años; el sitio anatómico en el cual se realizaron más procedimientos fue el antebrazo 44% de ahí que en el 65 % de los casos se utilizó el abordaje supraclavicular. El bloqueo axilar fue el de menor éxito de acuerdo al estudio.

La eficacia de los bloqueos de plexo braquial se considera buena, llegando a la conclusión de que el estudio de la técnica y anatomía son la base del éxito de este procedimiento, así como la enseñanza por los médicos anesthesiólogos a los médicos residentes, se lleva a cabo de manera constante en el Hospital General de Acapulco.



## **BIBLIOGRAFIA:**

1. Miller RD, Fleisher LA, Jonhs RA, Savarese JJ, Wiener- Kronish P, Young. WL. Miller Anestesia, Sexta edición, Madrid: Elsevier; 2005, p 22-23., p 1685-1692. 1713-1715.
2. Winnie AP, Hakansson Lennart. Anestesia de plexos, Madrid; Salvat editores; 1987, p 12-167
3. Brown, AR. Periperal nerve estimator vs parestes Rev Mex Anest, 2004, 27, (1): p 76- 88
4. Zaragoza-Lemus G. Ultrasonido y anestesia regional, Rev Mex Anest Abril-Junio 2007; 30, (1): S269 -S275.
5. Unzueta-Navarro D, Peralta-Zamora E, Zaragoza-Lemus G, González-Flores ML, Comparación de dos técnicas anestésicas en bloqueo de plexo braquial vía interescalenica en hombro, Rev Mex Anest, Octubre-Diciembre 2007; 30, (4): p 208-215.
6. Bollini CA, Anestesia para cirugía de hombro, Rev Mex Anest, Abril-Junio 2007; 30 (1): p S18- S24.
7. Olivares-Santos W, Jacobo-García R. Eficacia en el bloqueo del plexo braquial en cirugía de miembro torácico entre la vía supraclavicular y la interescalénica, Septiembre-Diciembre 2004; 7 (3): p 79-84.
8. Perez RP, Bloqueo de plexo braquial, estudio comparativo bupivacaina 0.5%, bupivacaina 0.5% mas Lidocaina 2% con epinefrina, bupivacaína 0.5% mas fentanyl [Tesis] Universidad Nacional Autónoma de México, 1998.
9. Coté CJ, Ryan JF, Anestesia en Pediatría, Segunda edición. 1995, Cap. 25 Anestesia regional en pediatría, p 474, 482.

10. Zaragoza-Lemus G. Eficacia del uso de volúmenes altos vs volúmenes bajos de anestésico local para el bloqueo de plexo braquial, *Rev Mex Anest* 2004; 27, (4): p 191-195.
11. Rivera-San Pedro M, Estudio comparativo bupivacaína + Na<sub>2</sub> HCO<sub>3</sub> vs Bupivacaína + lidocaína simple en bloqueo de plexo braquial para disminuir el periodo de latencia en la instalación del bloqueo [Tesis]. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina; 2001.
12. Rivera HM, Comparación de la eficacia del bloqueo del plexo braquial por el método de las coordenadas respecto a otras técnicas. [Tesis]. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de ciencias médicas; 2001.
13. Altitas F, Humus F, Kaya G, Mihmanli I, Kantarci F, Kaynak K, et al, Interesternal Brachial Plexus Block with Bupivacaine and Ropivacaine in Patients with Chronic Renal Failure: Diaphragmatic Excursion and Pulmonary Function Changes, *Anesth Analg* Abril 2005; Vol 100 (4): p 1166-1171.
14. Freysz M, Beal JL, Athis P, et al. Pharmacokinetics of bupivacaine after axillary brachial plexus block, *Anesth Analg* 1996; 69: p 736, 738.
15. Casati A, Danelli G, Baciarello M, Corradi M, Leone S, Di Cianni S, et al. A prospective, Randomized Comparison between Ultrasound and Nerve Stimulation, *Anesthesiology* 2007; 106: p 992- 996.
16. Philips W. An argument against use of the nerve stimulator for peripheral nerve blocks. *Reg Anesth* 1992; 17 : p 309-310.
17. Selander D. Paresthesias or no paresthesias? Nerve Complications after neural blockades. *Acta Anaesth Belg* 1988; 39: 173-74.
18. Horlocker T, Kufner R, Bishop A, et al, The risk of persistent paresthesia is not increased with axillary plexus block *Anesth Analg* 1999; 88: 382-7.

19. Morgan GE, Mikhail MS, Murray MJ Anestesiología Clínica, Tercera edición, México, DF, Manual moderno 2003: p 304- 310.
20. Danelli G, Casati A, PAC-2 Programa de actualización continua en anestesiología, México DF, 1999- Libro 8,p 79 -85
21. Scout BD, Hakansson L, Bukhoj P, Técnicas de anestesia regional, Segunda Edición, España, Panamericana 2001: p 91- 105.
22. Finucane BT: Complications of brachial plexus anesthesia for: Complications of regional anesthesia. Ed. Churchill-Livingstone 1999. Chap 4: 56-76.
23. Hempel V, Van Fick M, Baumgartner E. A longitudinal supraclavicular approach to the brachial plexus for the insertion of plastic cannulas. Anesth Analg 1981; 60: 352-355.
24. Bollini CA. Una maniobra útil para la identificación del surco interescalénico. Rev Arg Anest 1997; 55: 5: 310-312.
25. Bollini C, Arce G, Lacroze P, Barclay F, Butler S. Bloque interescalénico del plexo braquial para la artroscopia de hombro. Rev Arg Anest 1996; 54: 5: 315-321.
26. Brown DL, Bridenbaugh LD. Physics applied to regional anesthesia in an improved supraclavicular nerve block. The "plumb-bob" technique. Anesthesiology 1988; 69:A376.
27. Zetlaoui PJ, Kuhlman G. Anesthésie locorégionale du member supérieur. Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris- France) Anesthésie-Réanimation 36-321-A-10, 1993,14p.

28. Pippa P, Rucci FS. Preferential channelling of anaesthetic solution injected within the perivascular axillary sheath. *Europ J Anaesthesiol.* 1994; 11: 391-396.
29. Dupré LJ, Danel V, Legrand JJ, Stieglitz P. Surface landmarks for supraclavicular block of the brachial plexus. *Anesth Analg* 1982; 61: 28-31.
30. Korbon GAK, Carron H, Lender CJ. First rib palpation: a safe, easier technique for supraclavicular brachial plexus block. *Anesth Analg* 1989; 68: 682-685.
31. . Klaastad O, Smedby Ö. The supraclavicular lateral paravascular approach for brachial plexus regional anesthesia: a simulation study using magnetic resonance imaging. *Anesth Analg* 2001; 93: 442-446.
32. Bravo Mollineda JW. Bloqueo del plexo braquial por vía supraclavicular por "Método de coordenadas". *Rev Bol Anest* 1998; 1:49-53.
33. Raj PP, Montgomery SJ, Nettles D, Jenkins MT. Infraclavicular brachial plexus block a new approach. *Anesth Anal* 1973; 52: 897-903.

## ANEXO 1

**HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO**  
**HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**  
**PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN: EFICACIA DEL BLOQUEO DE PLEXO**  
**BRAQUIAL REALIZADOS EN EL HOSPITAL GENERAL DE ACAPULCO EN TRES AÑOS.**

NOMBRE DEL PACIENTE: \_\_\_\_\_  
EDAD: \_\_\_\_\_ SEXO: \_\_\_\_\_ PESO: \_\_\_\_\_  
DIAGNÓSTICO: \_\_\_\_\_ ASA: \_\_\_\_\_  
CIRUGÍA PROGRAMADA: \_\_\_\_\_  
DURACIÓN DEL PROCEDIMIENTO: \_\_\_\_\_

TIPO DE BLOQUEO DE PLEXO BRAQUIAL:

	No. De bloqueos	Exitoso	Insuficiente	Fallido
Interescalénico				
Supraclavicular				
Axilar				

COMBINADO: \_\_\_\_\_

COADYUVANTES DE LOCALIZACIÓN DE NERVIOS PERIFÉRICOS:

NEUROESTIMULADOR: SI \_\_\_\_\_ NO \_\_\_\_\_

ANESTÉSICOS UTILIZADOS: \_\_\_\_\_

VOLÚMEN DE ANESTÉSICO: \_\_\_\_\_

DOSIS CALCULADA: \_\_\_\_\_

COMPLICACIONES: \_\_\_\_\_

ANALGESIA COMPLEMENTARIA:	SI	NO	¿CUÁLES?	DOSIS DE FENTANIL
SEDACIÓN:	SI	NO	¿CUÁLES?	DOSIS:

ANESTESIA GENERAL: \_\_\_\_\_ HORA DE INICIO POSTERIOR AL BLOQUEO: \_\_\_\_\_

	<15 minutos	15-30 minutos	>30 minutos
ENDOVENOSA			
BALANCEADA			

ANESTESIOLOGO:	RESIDENTE DE ANESTESIA: