



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA**

***“EFECTO DE LA ASOCIACIÓN DE LIDOCAÍNA VS LIDOCAÍNA MÁS FENTANIL  
PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE LATENCIA EN BLOQUEO DE PLEXO  
BRAQUIAL POR ABORDAJE SUPRACLAVICULAR”***

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO**

**EN LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**DRA. EKATEARINE MONTAÑO AGUIRRE**

**ASESOR:**

**DR. FRANCISCO CORONADO CADENA**

HERMOSILLO, SONORA

FEBRERO 2014



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA**

***“EFECTO DE LA ASOCIACIÓN DE LIDOCAÍNA VS LIDOCAÍNA MÁS FENTANIL  
PARA DISMINUIR EL TIEMPO DE LATENCIA EN BLOQUEO DE PLEXO  
BRAQUIAL POR ABORDAJE SUPRACLAVICULAR”***

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL GRADO**

**EN LA ESPECIALIDAD DE ANESTESIOLOGÍA**

**PRESENTA:**

**DRA. EKATEARINE MONTAÑO AGUIRRE**

**ASESOR:**

**DR. FRANCISCO CORONADO CADENA**

HERMOSILLO, SONORA

FEBRERO 2014

## **FIRMAS DE ACEPTACIÓN**

---

**Dr. Francisco Rene Pesqueira Fontes**

**Director General**

---

**Dr. Jorge Isaac Cardoza Amador**

**Director Médico**

---

**Dra. Carmen A. Zamudio Reyes**

**Jefa de la División de Enseñanza e Investigación**

---

**Dr. Ramón Navarro Yáñez**

**Jefe del servicio de Anestesiología**

---

**Dr. Francisco Coronado Cadena**

**Asesor de Tesis**

---

**Dra. Ekatearine Montaña Aguirre**

**Médico Residente de Anestesiología tercer año**

## INTRODUCCIÓN

La anestesia regional del plexo braquial ha sido uno de los pilares de los anestesiólogos desde que Hall, informó por primera vez en 1884, el uso de cocaína directamente en los nervios de la extremidad superior. <sup>(1)</sup>

El bloqueo de nervios periféricos evita los efectos indeseables de las drogas utilizadas durante anestesia general, así como también la respuesta al estrés durante la laringoscopia e intubación endotraqueal. Minimizar esta respuesta al estrés y usar los mínimos requerimientos de medicamentos, siempre es beneficioso para aquellos pacientes que presenten co-morbilidades cardiorrespiratorias. <sup>(21)</sup>

El abordaje supraclavicular del plexo braquial resulta en una mejor distribución del anestésico local y puede ser utilizado en procedimientos quirúrgicos de brazo, antebrazo y mano. En este abordaje el plexo es bloqueado donde está dispuesto más compactamente, al nivel de los troncos nerviosos; como resultado se obtiene un rápido inicio del bloqueo y también una alta tasa de éxito como técnica para extender la duración del bloqueo. <sup>(22)</sup>

Uno de los mayores contratiempos para la realización del bloqueo del plexo braquial como técnica anestésica en cirugías de miembro superior es el tiempo de latencia para la aparición de bloqueo neural. Varios métodos, con éxito limitado, se han adoptado para reducir este tiempo de latencia. La administración conjunta de opioides y anestésicos locales se ha empleado con el fin de acelerar el tiempo de latencia, mejorar la calidad de los bloqueos y prolongar la duración del bloqueo del

nervio periférico. Sin embargo, en algunos estudios, se ha demostrado que los opioides no han mejorado el tiempo de latencia del bloqueo sensorial. <sup>(14)</sup>

El abordaje supraclavicular para el bloqueo del plexo braquial parece ser un modelo único para evaluar la combinación de opioides y anestésicos locales, ya que el medicamento se deposita cerca de las raíces nerviosas. Existen datos limitados que indican el impacto del Fentanil asociado con Lidocaína respecto al tiempo de latencia en el abordaje supraclavicular del bloqueo del plexo braquial. El propósito de éste ensayo clínico fue examinar el efecto de Fentanil asociado a Lidocaína en el tiempo de latencia del bloqueo sensorial y motor durante el bloqueo supraclavicular del plexo braquial.

Este estudio fue prospectivo, aleatorio, comparativo, abierto, longitudinal. Se anotó si el paciente pertenecía al grupo control o al grupo experimental. Se registró la edad de la paciente, edad, peso, talla e IMC. Se registraron la frecuencia cardiaca y presión arterial tanto basal, al momento de la incisión quirúrgica y al final de la cirugía, el tiempo de latencia del bloqueo motor parcial y total, el tiempo de latencia del bloqueo sensitivo parcial y total, duración total del bloqueo motor y sensitivo y por último la presencia de efectos adversos durante el transoperatorio.

Durante el periodo de estudio 40 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión. Se excluyeron 3 de ellos por requerir anestesia general balanceada ya que no se obtuvo bloqueo motor o sensitivo durante el bloqueo de plexo braquial. El grupo control tuvo una población de n=18 y el grupo experimental n=19.

A partir de los resultados de este estudio, parece que la adición de 50 microgramos de Fentanil a la solución de Lidocaína al 2% disminuye los tiempos de latencia de los bloqueos sensoriales y motores y aumenta la duración del bloqueo del plexo braquial supraclavicular sin la presencia de efectos secundarios.

## RESUMEN

**Objetivo:** Valorar el efecto de la asociación de Lidocaína más Fentanil versus Lidocaína para disminuir el tiempo de latencia en pacientes sometidos a cirugía de miembro superior.

**Materiales y métodos:** Estudio prospectivo, aleatorio, comparativo, abierto, longitudinal. El grupo control (n=18) recibió Lidocaína al 2% 18 ml (360 miligramos) más solución fisiológica 12 ml, y el grupo experimental recibió Lidocaína al 2% 18ml (360 miligramos) más solución fisiológica 11 ml más Fentanil 1ml (50 microgramos).

**Resultados:** Para la talla y el IMC no se encontraron diferencias estadísticas significativas. Los valores basales de la frecuencia cardiaca y presión arterial sistólica y diastólica fueron similares a los medidos en el momento de la incisión quirúrgica, durante y al final de la cirugía, y no hubo diferencias estadísticas significativas. Los resultados de latencia en minutos para el bloqueo sensitivo y motor en cada grupo muestran que el tiempo de latencia disminuye cuando se utiliza la asociación de Lidocaína más Fentanil, y a su vez aumenta la duración del bloqueo, sin la presencia de efectos adversos.

**Conclusiones:** La adición de 50 microgramos de Fentanil a la solución de Lidocaína al 2% disminuye el tiempo de latencia del bloqueo sensorial y motor durante el bloqueo del plexo braquial supraclavicular sin la presencia de efectos secundarios.

**Palabras clave:** Lidocaína, Fentanil, latencia, bloqueo sensitivo parcial, bloqueo sensitivo total, bloqueo motor parcial, bloqueo motor total.



# ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	i
RESUMEN .....	iv
ÍNDICE GENERAL .....	v
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO .....	1
1.1 Breve historia de los bloqueos de nervios periféricos.....	1
1.2 Descripción anatómica del plexo braquial .....	1
1.3 Tipos de abordaje del bloqueo del plexo braquial .....	4
1.4 Técnica de la plomada de Brown .....	5
1.5 Uso del neuroestimulador.....	6
1.6 Anestésicos locales .....	7
1.7 Lidocaína.....	8
1.8 Opioides .....	9
1.9 Fentanil.....	9
1.10 Receptores opioides periféricos .....	10
CAPÍTULO II. MATERIAL Y MÉTODOS .....	12
2.1. Planteamiento del problema .....	12
2.2. Hipótesis.....	14
2.3. Objetivos.....	14

2.4.	Tipo de estudio .....	14
2.5.	Justificación .....	15
2.6.	Descripción general del estudio.....	16
2.7.	Tamaño de la muestra.....	18
2.8.	Variables a observar.....	19
2.9.	Cédula de recolección de datos .....	19
2.10.	Criterios de inclusión, exclusión y eliminación .....	20
2.11.	Análisis estadístico.....	21
2.12.	Aspectos éticos .....	23
2.13.	Resultados .....	23
CAPÍTULO III. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....		33
3.1.	Discusión.....	33
3.2.	Conclusiones .....	35
3.3.	Recomendaciones.....	36
BIBLIOGRAFÍA .....		37
ANEXOS .....		41

# **CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO**

## **1.1 Breve historia de los bloqueos de nervios periféricos**

La expresión bloqueo de conducción la introdujo Francois Frank en 1892. En 1953 Pitkin publicó su “Tratado de Anestesia Conductiva” y Braun utilizó el término Anestesia de conducción en 1987. Esta técnica se emplea frecuentemente en el tratamiento del dolor agudo o crónico así como con fines quirúrgicos de las extremidades; aplicado por sus diversas vías: peridural, subaracnoidea o en los plexos nerviosos. <sup>(1)</sup> El primer bloqueo del plexo braquial fue también una de las primeras anestésias regionales realizadas. No había transcurrido aún un año desde la aparición en 1884 del informe de Koller sobre las propiedades anestésicas de la cocaína, cuando Halsted utilizó este agente bajo visión directa con el fin de bloquear dicho plexo. <sup>(2)</sup> En 1887 Crile empleó una técnica similar, pero con fines no quirúrgicos, es decir, como medida terapéutica. En 1911 Hirschell describió la primera técnica percutánea para bloquear el plexo braquial. Kulenkampff en 1912 publica su conocida técnica supraclavicular y Winnie en 1970, describe la vía interescalénica. <sup>(3)</sup>

## **1.2 Descripción anatómica del plexo braquial**

El plexo braquial está formado por las anastomosis que intercambian entre sí las ramas anteriores del V, VI, VII, VIII nervios cervicales y el I nervio torácico. En la mayoría de los individuos se encuentra la siguiente disposición: el V nervio cervical se une al VI y forma el tronco primario superior; el VII ramo cervical constituye por sí solo el tronco primario medio; el VIII cervical se une al I torácico y forma el tronco

primario inferior. Cerca de la clavícula cada uno de los tres troncos primarios se divide a su vez en dos ramas, una anterior y otra posterior. Las ramas posteriores de los troncos primarios se funden en un único tronco nervioso y forman el tronco secundario posterior. Las ramas ventrales de los troncos primario superior y medio se unen para formar el tronco secundario lateral. La rama ventral del tronco primario anterior forma por sí solo el tronco secundario medial. Las ramas terminales del plexo braquial son los nervios musculocutáneo, axilar, radial, mediano y ulnar. <sup>(4)</sup>

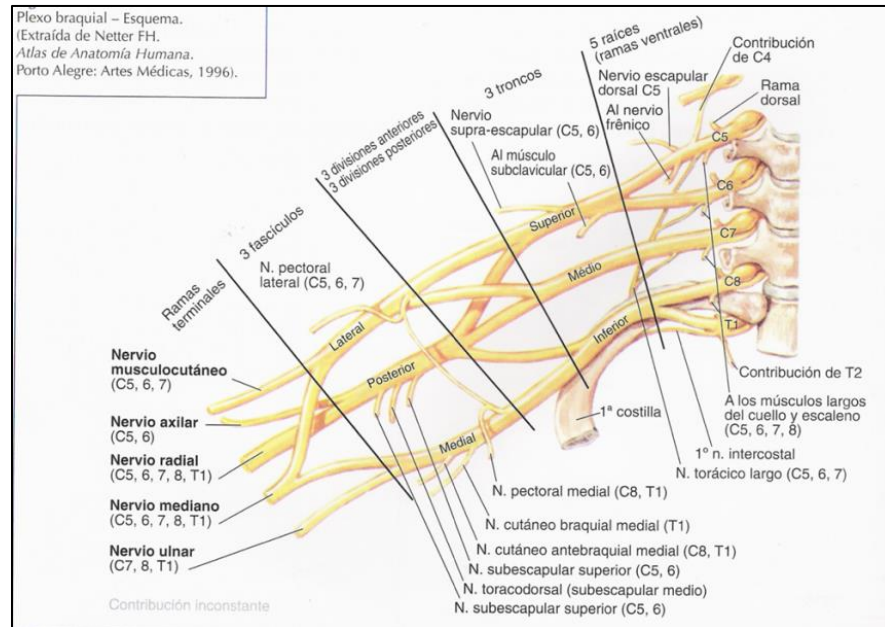


Fig 1. Divisiones del plexo braquial

El plexo braquial considerado en su conjunto tiene la forma de un triángulo cuya base corresponde a la columna vertebral y el vértice a la cavidad axilar. La clavícula cruza el plexo en la parte de delante y lo divide en tres partes:

1. Porción supraclavicular: la porción supraclavicular está situada por delante del músculo escaleno posterior y superiormente a la arteria subclavia.
2. Porción clavicular: se encuentra por detrás de la clavícula y el músculo subclavio.
3. Porción subclavicular: está cubierta por la fascia coracoclavicular, por el músculo pectoral menor, por el músculo pectoral mayor y la piel. En la parte superior, y en relación con la clavícula y el músculo subclavio, por detrás con las primeras dos costillas, con las digitaciones del músculo serrato mayor, y lateralmente con el tendón del músculo subescapular y la articulación del hombro. La arteria axilar está situada por delante del plexo, colocándose luego entre las dos raíces del nervio mediano, y, por último, se hace medial y posterior respecto a él. <sup>(5)</sup>

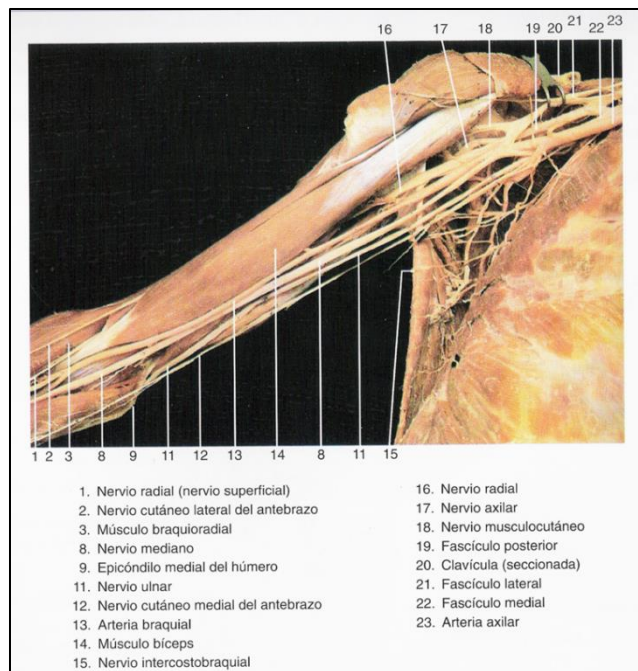


Fig. 2 Relaciones anatómicas del plexo braquial

### 1.3 Tipos de abordaje del bloqueo del plexo braquial

El bloqueo de plexo braquial es uno de los métodos anestésicos más utilizados para la cirugía de miembro torácico; proporciona anestesia quirúrgica, analgesia postoperatoria, analgesia durante la rehabilitación, analgesia en el tratamiento del dolor crónico y mejora el flujo sanguíneo de la extremidad superior. Es una técnica útil, segura y económica y su uso se ha incrementado en las últimas décadas. <sup>(6)</sup>

El abordaje supraclavicular del plexo braquial da como resultado una mayor distribución de los anestésicos locales y puede ser utilizado para los procedimientos en el brazo, el antebrazo y la mano. En este abordaje el plexo es bloqueado donde está más dispuesto compactamente en el nivel de los troncos nerviosos. Como resultado se puede lograr un bloqueo de inicio rápido, éste abordaje también ofrece una alta tasa de éxito para técnicas para extender la duración del bloqueo. <sup>(7)</sup>

Se han descrito múltiples técnicas para el abordaje por encima de la clavícula. La primera y más conocida fue la supraclavicular clásica de Kulenkampff que parecía haber caído en desuso, pero publicaciones recientes avalan su actualidad gracias al uso del neuroestimulador. A ella la siguieron la perivascular subclavia de Winnie, la paraescalénica de Vongvises y Panijayanond, la de Dupré y Danel, la de la plomada de Brown, la supraclavicular lateral paravascular de Moorth, el abordaje posterior de Pippa, la supraclavicular perivascular modificada de Ortells-Pol y la interesternocleidomastoidea de Pham-Dang, entre muchas otras. <sup>(2)</sup>

#### 1.4 Técnica de la plomada de Brown

La técnica de Brown, o también llamada técnica de la “plomada” pretende simplificar las referencias anatómicas para poder realizar el bloqueo de plexo braquial. El paciente deberá ser colocado en posición supina sin almohada, con la cabeza ligeramente girada al lado contrario del bloqueo. Se le pide al paciente que eleve ligeramente la cabeza de la mesa, de modo que pueda observarse el punto de anclaje del borde externo del músculo esternocleidomastoideo en la clavícula; este es el punto de punción. El nombre de “técnica en plomada” hace referencia a que su mecánica se asemeja al de una plomada suspendida perpendicularmente ( $90^\circ$  sobre el plano de la mesa) sobre este punto de modo que en su prolongación contactaría con el plexo braquial. Si no se consigue una respuesta en este primer paso, la aguja y jeringa se han de redirigir cefálicamente en pequeños avances mediante un arco de unos  $20^\circ$  y si aun así no se obtiene ninguna respuesta, se reintroduce la aguja en la posición inicial y se desplaza en pequeños avances a través de un arco de  $20^\circ$  en dirección caudal. <sup>(4)</sup>

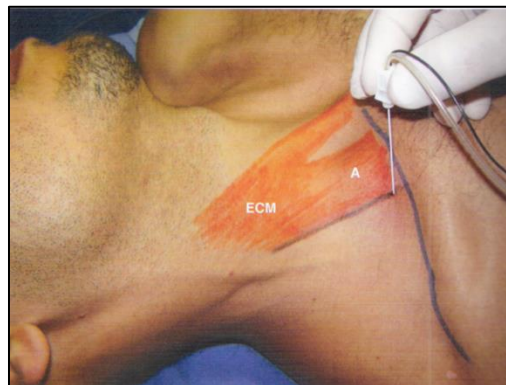


Fig. 3 Técnica de la plomada de Brown

## 1.5 Uso del neuroestimulador

La localización de plexos y nervios periféricos se puede llevar a cabo por medio del uso de neuroestimulador. Este es un procedimiento simple que sólo requiere pocas semanas de entrenamiento en un Anestesiólogo calificado. Requiere del uso de un electroestimulador específico para este fin; es decir, no cualquier electroestimulador tiene las características necesarias de voltaje ni de pulsos. El procedimiento se incorpora a la técnica normalmente utilizada de localización por puntos anatómicos de superficie. Las tasas de éxito comparadas entre técnicas por parestesias y con neuroestimulador varían enormemente, no sólo debido al uso del aparato en sí, sino también por la vía de abordaje utilizada, la escuela que lo practica y el grado de experiencia del anestesiólogo. <sup>(8)</sup>

La ventaja principal que se atribuye al uso de un estimulador nervioso sobre la localización de parestesias, incluye la habilidad de confirmar la colocación adecuada de la aguja sin inducir parestesias hasta en un 87%. Esto, además permite a los anestesiólogos realizar bloqueos en pacientes sedados o anestesiados. Varios autores han sugerido que evitar las parestesias puede reducir el riesgo de daño neurológico, que es la complicación más frecuente y grave en la anestesia regional de plexos. <sup>(9)</sup>



**CARA FRONTAL DEL STIMUPLEX® DIG RC DE B/BRAUN /  
FRONTAL PANEL OF THE B/BRAUN STIMUPLEX® DIG RC**



Fig. 4 Neuroestimulador de nervios periféricos

## 1.6 Anestésicos locales

Los anestésicos locales son compuestos que bloquean de manera reversible la conducción nerviosa en cualquier parte del sistema nervioso a la que se apliquen. Pasado su efecto, la recuperación de la función nerviosa es completa. Se utilizan principalmente con la finalidad de suprimir o bloquear los impulsos nociceptivos, sea en los receptores sensitivos, a lo largo de un nervio o tronco nervioso o en los ganglios. En ocasiones, el bloqueo sirve también para suprimir la actividad eferente simpática de carácter vasoconstrictor. <sup>(10)</sup>

Los anestésicos locales deprimen la propagación de los potenciales de acción en las fibras nerviosas porque bloquean la entrada de sodio a través de la membrana en respuesta a la despolarización nerviosa, es decir, bloquean los canales de sodio

dependientes del voltaje. La interacción del anestésico local con el canal es reversible y termina cuando su concentración cae por debajo de un nivel crítico, “concentración bloqueante mínima”.<sup>(11)</sup>

Los anestésicos locales se dividen en dos grupos. Los del grupo éster, prácticamente no se utilizan en la actualidad, por la menor duración de su efecto y por producir más fenómenos alérgicos que los del grupo amida. Pertenecen al grupo éster los siguientes fármacos: Cocaína, Benzocaína, Procaína, Tetracaína y Clorprocaína. Los anestésicos locales del grupo amida, presentan múltiples ventajas respecto a los anteriores, sobre todo una menor incidencia de efectos secundarios. Pertenecen a este grupo: Lidocaína, Mepivacaína, Prilocaína, Bupivacaína y Ropivacaína, introducido recientemente.<sup>(12)</sup>

### **1.7 Lidocaína**

La Lidocaína es el primer anestésico local del grupo amida introducido en la práctica clínica. Es el anestésico local más versátil y más comúnmente utilizado debido a su potencia, comienzo rápido de acción, duración de acción moderada (que puede prolongarse con la adición de adrenalina) y actividad como anestésico tópico. La Lidocaína fue sintetizada por Nils Löfgren y Bengt Lundqvist en 1943. La vida media de la Lidocaína administrada por vía intravenosa es de aproximadamente 109 minutos. Se une 64% a las proteínas plasmáticas y tiene metabolismo hepático. La dosis utilizada para bloqueo del plexo braquial es de 300 a 500 miligramos.<sup>(13)</sup>

## **1.8 Opioides**

Hoy en día diferentes drogas han sido utilizadas como un adyuvante del anestésico local en el bloqueo del plexo braquial para lograr un bloqueo rápido, potente y prolongado. Sobre todo han sido utilizadas para acortar el tiempo de latencia de los anestésicos locales, el cual es el tiempo que transcurre desde la administración de un fármaco hasta su primer efecto. Las drogas como la Morfina, Meperidina, Fentanil, Clonidina, Dexametasona, Midazolam son utilizadas junto con anestesia local para este propósito. Sin embargo su uso está limitado debido de efectos secundarios, como la sedación profunda respiratoria la depresión y los efectos psicomotores. <sup>(14)</sup>

Los opioides o narcóticos son medicamentos que incluyen la Morfina, la Codeína y la Heroína; la Heroína es de estas tres la que tiene mayor afinidad por los receptores endorfinicos, por lo que es más potente que la Morfina; no obstante, entró rápidamente en desuso en la práctica médica, por tener un perfil de seguridad muy desventajoso y por su mayor potencial de abuso. La Morfina se utiliza a menudo como analgésico para aliviar el dolor intenso tras la cirugía o el dolor oncológico intenso. Los derivados morfínicos: Fentanil, Alfentanil y Sulfentanil son potentes analgésicos que se utilizan actualmente para la inducción y mantenimiento anestésico durante la cirugía. <sup>(15)</sup>

## **1.9 Fentanil**

El Fentanil es un opioide sintético agonista perteneciente a la familia de las fenilpiperidinas. Es un potente narcótico analgésico 75 a 125 veces más potente que

la Morfina. <sup>(11)</sup> El preciso mecanismo de acción del Fentanil y otros opioides no es conocido, aunque se relaciona con la existencia de receptores opioides estereoespecíficos presinápticos y postsinápticos en el sistema nervioso central y otros tejidos. <sup>(12)</sup> Los opioides imitan la acción de las endorfinas por unión a los receptores opioides resultando en la inhibición de la actividad de la adenilciclase; esto se manifiesta por una hiperpolarización de la neurona resultando en la supresión de la descarga espontánea y las respuestas evocadas. Los opioides también pueden interferir con el transporte de los iones calcio y actuar en la membrana presináptica interfiriendo con la liberación de los neurotransmisores. <sup>(13)</sup>

Los primeros efectos manifestados por el Fentanil son en el sistema nervioso central y órganos que contienen músculo liso. Su inicio de acción es en menos de 30 segundos y su vida media de eliminación es de 185 a 219 minutos. Se usa por su corta duración de acción en el periodo perioperatorio y como premedicación, inducción y mantenimiento, y para el control del dolor postoperatorio. Es también usado como suplemento analgésico en la anestesia general o regional. Su dosis para anestesia general es de 2 a 50 microgramos por kilogramo de peso, y para anestesia de plexo braquial se utiliza una dosis de 1 microgramo por kilogramo. <sup>(11)</sup>

### **1.10 Receptores opioides periféricos**

Los opiáceos son ampliamente conocidos por tener un efecto antinociceptivo a nivel central y/o en la médula espinal. Sin embargo, se ha empezado a acumular evidencia que indica que la antinocicepción opioide puede ser iniciada por la activación de los receptores opioides periféricos. <sup>(16)</sup> Se ha demostrado la presencia

de receptores opioides periféricos en las células del sistema inmunitario y las neuronas aferentes primarias en animales. <sup>(17)</sup>

Si la administración de opioides periféricos mejora la anestesia regional sin efectos secundarios mediados centralmente, sería útil en la práctica clínica. Sin embargo, los efectos de los opioides en el bloqueo regional son controvertidos. <sup>(18)</sup>

Se ha reportado por algunos autores que la adición de opioides en el bloqueo del plexo braquial tiende a mejorar la tasa de éxito y la analgesia postoperatoria, mientras que otros han encontrado ningún efecto. <sup>(19)</sup>

Aún no está claro si estos efectos, si es que existen, son resultado de una verdadera acción periférica en lugar de una acción central, porque la captación periférica de los opioides en la circulación y el transporte hacia el sistema nervioso central no puede ser excluido. <sup>(20)</sup>

## CAPÍTULO II. MATERIAL Y MÉTODOS

### 2.1. Planteamiento del problema

El bloqueo del plexo braquial por vía supraclavicular, axilar y paraescalénica se utiliza ampliamente en intervenciones de las extremidades superiores. El único inconveniente de esta técnica es el tiempo de latencia de los anestésicos locales. <sup>(23)</sup> Se ha ensayado a través de los años la asociación de anestésicos locales con fármacos opioides, primero por vía sistémica y posteriormente por vía neuroaxial con resultados diversos. Publicaciones más recientes, estudian la asociación de estos fármacos en el bloqueo nervioso periférico. Además, los opioides se utilizan para mejorar la calidad y la duración de los bloqueos nerviosos y para reducir la necesidad de analgésicos suplementarios para el dolor postoperatorio. <sup>(26)</sup>

Pérez Nieto y cols. 2007 comparan el efecto analgésico de la Morfina más Lidocaína *versus* Lidocaína, aplicadas por medio de un bloqueo del plexo braquial por vía axilar, en pacientes con dolor neuropático y concluyeron que la Lidocaína adicionada con Morfina en dosis única, tiene mayor eficacia en el manejo de disestesia y alodinia en comparación al efecto de Lidocaína sola. <sup>(27)</sup> En otro estudio realizado por Nishikawa y cols. 2011 se evaluaron los efectos del Fentanil añadido a la Lidocaína para el bloqueo axilar del plexo braquial y llegaron a la conclusión de que la adición de Fentanil a la Lidocaína causa una mejor tasa de éxito del bloqueo sensorial, pero un retraso en el inicio de la analgesia. <sup>(15)</sup> Movafegh y cols. 2009 evaluaron el efecto de una mezcla de dosis baja de Naloxona añadido a Lidocaína y Fentanil en el comienzo y la duración del bloqueo del plexo braquial axilar y

encontraron que la adición de Naloxona a la Lidocaína solución de 1,5% con o sin Fentanil en el bloqueo del plexo braquial axilar prolonga el tiempo de analgesia posoperatoria y del bloqueo del motor, pero también alarga el tiempo de latencia. <sup>(28)</sup> Sin embargo, en un estudio prospectivo realizado por Fanelli y cols. 2010, se examinó el efecto del Fentanil combinado con Lidocaína simple al 1.5% sobre el tiempo de aparición del bloqueo sensorial y motor durante el bloqueo axilar y llegaron a la conclusión de que ésta combinación si disminuye el tiempo de latencia de la aparición del bloqueo sensitivo y motor en el bloqueo interescalénico. <sup>(25)</sup>

Múltiples son los estudios realizados y en entre ellos se refleja una gran contradicción en cuanto al planteamiento de que la administración periférica de opioides asociado a anestésicos locales influye en el tiempo de latencia, duración del bloqueo y tiempo de analgesia postoperatoria, coincidiendo mayoritariamente en que esta asociación sí prolonga el tiempo de analgesia postoperatoria.

En el Hospital General del Estado de Sonora se realizan con frecuencia bloqueos de plexo braquial mediante diferentes abordajes para cirugías de miembro superior, pero solamente se administra anestésico local durante la técnica anestésica. No se ha realizado un estudio que analice si la combinación de anestésico local más opioide tenga algún efecto sobre la latencia tanto del bloqueo motor como del bloqueo sensitivo.

## **2.2. Hipótesis**

Si se aplican dos alternativas anestésicas en el bloqueo del plexo braquial con abordaje supraclavicular, una de ellas con la asociación de Lidocaína más Fentanil y la otra con Lidocaína sola, la primera alternativa disminuye significativamente el tiempo de latencia.

## **2.3. Objetivos**

### **Objetivo General**

Valorar el efecto de la asociación de Lidocaína más Fentanil versus Lidocaína para disminuir el tiempo de latencia en pacientes sometidos a cirugía de miembro superior en el Hospital General del Estado.

### **Objetivos Específicos**

1. Monitorizar los cambios hemodinámicos durante el transoperatorio
2. Determinar si existe aumento de la duración del bloqueo motor y sensitivo
3. Determinar la incidencia de efectos adversos durante el transoperatorio

## **2.4. Tipo de estudio**

Prospectivo, aleatorio, comparativo, abierto, longitudinal.



## 2.5. Justificación

Uno de los objetivos primarios de la anestesia es aliviar el dolor y la agonía del paciente, permitiendo de este modo la realización de procedimientos quirúrgicos sin ninguna molestia. Hoy en día el bloqueo del plexo braquial con anestésicos locales por medio de cualquiera de sus abordajes, se utiliza rutinariamente para las cirugías de los miembros superiores. El único inconveniente de ésta técnica es el tiempo de latencia de los anestésicos locales. El de la Lidocaína es de 20 minutos, lo cual resulta incómodo para el paciente y cirujano, además para la institución porque se pierde tiempo en quirófano que se traduce en pérdida económica. La adición de opioides al anestésico local en el bloqueo del plexo braquial se emplea para mejorar la tasa de éxito del bloqueo, disminuir el tiempo de latencia y mejorar la analgesia postoperatoria, aunque algunos autores no han encontrado ningún efecto con esta asociación. La adición de Fentanil a la solución de anestésico local es útil para ampliar el periodo de la analgesia y para acelerar el comienzo del bloqueo sensorial y motor.

En el Hospital General de Estado se utiliza frecuentemente la técnica de bloqueo de plexo braquial para cirugías de miembro superior, sólo utilizando anestésico local para lograr tanto el bloqueo motor como el bloqueo sensitivo. Sin embargo, no se ha utilizado la asociación de Fentanil al anestésico local para valorar su efecto sobre la disminución del tiempo de latencia. En esta institución es necesario un estudio que analice el efecto de esta asociación de anestésico local más opioide, seleccionando únicamente pacientes con condiciones favorables para

recibir esta técnica, y así determinar si es posible disminuir el tiempo de latencia para la instalación del bloqueo de plexo braquial.

## **2.6. Descripción general del estudio**

Se acudió al área de recuperación donde estaban los pacientes antes de entrar a quirófano y con el apoyo de los residentes de anestesiología, asignados a esta área, se explicó y firmó el consentimiento informado. Se asignó el grupo de forma aleatoria, en un sobre cerrado con el tipo de anestesia y una hoja de recolección de datos. Los pacientes se sometieron al bloqueo de plexo braquial abordaje supraclavicular, mediante la técnica de Brown, previa asepsia y antisepsia de la región supraclavicular. Los bloqueos fueron realizados por el residente de anestesiología mediante estimulación nerviosa usando una aguja aislada de 50mm y el neuroestimulador Stimuplex® B. Braun. A todos los pacientes se les realizó monitoreo no invasivo de la frecuencia cardíaca (electrocardiograma continuo en DII), saturación de oxígeno y presión arterial; también contaban con catéter intravenoso permeable al momento de realizar la inserción de la aguja, así como puntas nasales con oxígeno a un flujo de dos litros por minuto.

Los pacientes fueron colocados en posición supina sin almohada, con la cabeza ligeramente girada al lado contrario del lado a bloquear y el brazo del mismo lado en aducción de 90 grados. El sitio de punción fue en el punto de anclaje del borde externo del músculo esternocleidomastoideo en la clavícula. La aguja fue dirigida en dirección medial, caudal y dorsal hacia el plexo braquial hasta encontrar el

estímulo adecuado. La intensidad del neuroestimulador se inició con 1.5 mA con una duración del impulso de 0.1ms que fue disminuyéndose hasta obtener la respuesta motora adecuada con una intensidad entre 0.2 y 0.6 mA. Después, se administró la solución de anestésico local más Fentanil o de anestésico local sólo en el lapso de un minuto. El grupo control (n=18) recibió Lidocaína al 2% 18 ml (360 miligramos) más solución fisiológica 12 ml, y el grupo experimental recibió Lidocaína al 2% 18ml (360 miligramos) más solución fisiológica 11 ml más Fentanil 1ml (50 microgramos). La evaluación del bloqueo del plexo braquial se hizo de la siguiente manera: el Bloqueo Sensitivo Parcial (BSP) se evaluó mediante la prueba del pinchazo, que se practicó con una aguja hipodérmica calibre 22, posterior al bloqueo en contraste con un área similar en la extremidad contralateral. Se consideró BSP en el momento en el que el paciente comenzó a percibir el pinchazo de forma diferente en el área bloqueada, pero aún como estímulo nocivo. Bloqueo Sensitivo Total (BST) cuando al pinchar de manera alternativa, el paciente dejó de percibir el pinchazo, como un estímulo nocivo, en el área bloqueada. El Bloqueo Motor se evaluó solicitando al paciente que moviera constantemente la extremidad. Se consideró Bloqueo Motor Parcial (BMP) cuando el paciente comenzó a sentir la extremidad pesada y total (BMT) cuando el paciente quedó imposibilitado de mover la extremidad.

Después de terminada la cirugía, los pacientes fueron transferidos a la unidad de cuidados postanestésicos y se estudió la duración del bloqueo sensitivo y motor de la siguiente manera: el bloqueo sensitivo terminó cuando el paciente comenzó a percibir dolor y el bloqueo motor cuando el paciente fue capaz de mover la extremidad.

Todos los tiempos fueron cronometrados y registrados en la hoja de recolección de datos. También se registraron efectos adversos durante el transoperatorio, como náuseas, vómito, prurito y/o depresión respiratoria.

## 2.7. Tamaño de la muestra

Se incluyeron pacientes de ambos sexos entre 18 y 60 años de edad, que se sometieron a cirugía de miembro superior, ASA I y II que acudieron al Hospital General del Estado de Sonora en el periodo de marzo 2013 a junio 2013.

**Muestra:** Para el cálculo del tamaño mínimo de muestra se utilizó la siguiente formula:

$$n = (N\sigma^2 Z^2) / ((N-1)e^2 + \sigma^2 Z^2)$$

Dónde:

**n**= Tamaño mínimo de muestra.

**N**= Tamaño total de la población.

**$\sigma$** = Desviación estándar de la población.

**Z**= Constante según el nivel de confianza deseado.

**e**= Límite de error muestra.

En el caso del presente estudio se conoce por los datos recolectados en el hospital que en promedio se realizan 120 cirugías de miembro superior por año, por lo tanto este es el valor que se define para N. El valor de Z proviene de las tablas de

valores probabilísticos de la distribución Z, que para el 95 % de confianza con el que se realizó el presente estudio es 1.96. Se desconocen los valores de  $\sigma$  y  $e$  por lo cual, según la literatura, el valor de  $\sigma$  es de 0.5 y el de  $e$  se define por el investigador como 0.05.

El resultado obtenido del cálculo del tamaño mínimo de muestra para este estudio es de 92 pacientes para el periodo de tiempo de un año. En el caso del presente estudio, el cual tuvo una duración de cuatro meses (Marzo a Junio del 2013), el tamaño mínimo de muestra recomendado es de 37 pacientes.

## **2.8. Variables a observar**

### **Variables Independientes**

Lidocaína más Fentanil, Lidocaína.

### **Variables Dependientes**

Tiempo de latencia, tiempos de bloqueo motor parcial y total, tiempos de bloqueo sensitivo parcial y total, duración del bloqueo sensitivo, duración del bloqueo motor, complicaciones transoperatorias.

## **2.9. Cédula de recolección de datos**

(Anexo 2)

## **2.10. Criterios de inclusión, exclusión y eliminación**

### **Criterios de inclusión generales**

- Ambos sexos
- Entre 18 y 60 años de edad
- ASA I y II (Anexo 1)
- Sometidos a cirugía del miembro superior
- Exámenes de laboratorio prequirúrgicos (BH, TP, TPT) de al menos 3 meses y dentro de parámetros normales
- Consentimiento informado firmado

### **Criterios de exclusión**

- Negación del paciente a participar en el protocolo
- Reacciones adversas a los anestésicos locales
- Empleo de anticoagulantes una semana previa al procedimiento quirúrgico
- Que presente infección en el sitio de punción
- IMC>40
- Déficit neurológico preexistente
- Enfermedad pulmonar obstructiva severa
- Dolor agudo persistente

- Existencia de marcapasos
- Premedicación con opioides o fármacos sedantes

### **Criterios de eliminación**

- Pacientes que requirieron altas dosis de opioides intravenosos
- Pacientes sometidos a anestesia general balanceada durante el procedimiento
- Pacientes que presentaron alergia o reacciones adversas a los medicamentos aplicados

## **2.11. Análisis estadístico**

### **Recolección de la información**

Los datos se registraron en la hoja de recolección de datos (Anexo 2) y se anotó si el paciente pertenecía al grupo control o al grupo experimental, la edad del paciente, edad, peso, talla e IMC. Se registraron la frecuencia cardiaca y presión arterial tanto basal, al momento de la incisión quirúrgica y al final de la cirugía. Se anotó el tiempo de latencia del bloqueo motor parcial y total, así como del bloqueo sensitivo parcial y total, duración total del bloqueo motor y sensitivo y por último la presencia de efectos adversos durante el transoperatorio.

## **Análisis e interpretación de datos**

Los análisis estadísticos fueron realizados utilizando el software MINITAB. Para el cumplimiento del objetivo general y bajo el supuesto comportamiento normal de las variables se calcularon valores tales como la media ( $\mu$ ), Desviación Estándar ( $\sigma$ ) e Intervalos de Confianza (I.C.) de los tiempos de latencia obtenidos en minutos para el grupo control (Lidocaína) y grupo experimental (Lidocaína más Fentanil). Posteriormente se aplicó una prueba “t de student” de comparación de medias de dos muestras independientes, así como una prueba para varianzas iguales al 95% de confianza en ambas pruebas con la finalidad de aceptar o rechazar la Hipótesis Nula ( $H_0$ ) que indica igualdad en los grupos. Para cumplir con los objetivos específicos se realizaron los mismos cálculos y pruebas pero para la duración del bloqueo motor y sensitivo en los grupos de estudio observados.

## **Presentación de datos**

Por medio de tablas donde se presenten los valores a los que se les realizaron las comparaciones así como los resultados de las pruebas estadísticas, para el caso de la prueba “t de student” se presentan diagramas de cajas y de bigote que ayudan a explicar el comportamiento de las variables comparadas. Se utilizaron los programas de Microsoft office Excel, Word y Minitab.



## **2.12. Aspectos éticos**

Como se trata de un ensayo clínico intervencionista es muy importante la firma del paciente o sus representantes legales del consentimiento informado (Anexo 3 y 4). Esto se hizo y se les explicó a los pacientes o representantes legales los beneficios y riesgos en la aplicación de los medicamentos y las técnicas mencionadas. Además se revisaron los reglamentos de la Secretaría de Salud en su contexto ético, de igual manera las declaraciones varias de congresos internacionales como Helsinki.

## **2.13. Resultados**

Durante el periodo de estudio 40 pacientes cumplieron con los criterios de inclusión. Se excluyeron tres de ellos por requerir anestesia general balanceada ya que no se obtuvo bloqueo motor o sensitivo durante el bloqueo de plexo braquial. El grupo control tuvo una población de  $n=18$  y el grupo experimental  $n=19$ . El promedio de edad fue de  $30\pm 10$  y  $43\pm 8$  años respectivamente. El peso en Kgs. para el grupo control fue de  $72.6\pm 10.0$  y del grupo experimental  $75.5\pm 8.3$ . Para la talla y el IMC no se encontraron diferencias estadísticas significativas. Los valores basales de la frecuencia cardiaca y tensión arterial sistólica y diastólica fueron similares, a los medidos en el momento de la incisión quirúrgica, durante y al final de la anestesia y cirugía y no hubo diferencias estadísticas significativas.

Los resultados de latencia en minutos para el bloqueo sensitivo y motor para cada grupo en el estudio se muestran a continuación en el Cuadro 1.

Bloqueo	Grupo	<i>n</i>	Media ( $\mu$ )	Desv Std ( $\sigma$ )	I.C. 95%
<b>BSP</b>	<i>Control</i>	18	12.659	2.248	11.541, 13.777
	<i>Experimental</i>	19	2.463	0.600	2.174, 2.753
<b>BST</b>	<i>Control</i>	18	18.893	2.776	17.512, 20.273
	<i>Experimental</i>	19	8.170	1.276	7.555, 8.785
<b>BMP</b>	<i>Control</i>	18	15.273	1.579	14.488, 16.058
	<i>Experimental</i>	19	4.639	1.274	4.025, 5.253
<b>BMT</b>	<i>Control</i>	18	25.109	0.932	24.645, 25.573
	<i>Experimental</i>	19	11.862	1.016	11.372, 12.351

Cuadro 1. Tiempo promedio de latencia de bloqueo sensitivo y motor

Se realizó una prueba “*t* de student” de comparación de medias de dos muestras independientes al 95% de confianza y los resultados se muestran en el Cuadro 2. Para cada una de las variables el valor *p* obtenido de las pruebas fue menor que 0.05, por lo que existe evidencia estadística significativa para rechazar la hipótesis nula, la cual indica que no existe diferencia en la media de tiempos de latencia en las poblaciones del grupo control y grupo experimental, por lo que se concluye que el uso de Lidocaína más Fentanil disminuye el tiempo de latencia en el bloqueo de plexo braquial por abordaje supraclavicular.

$$H_0: \mu_{\text{control}} \leq \mu_{\text{experimental}}$$

$$H_1: \mu_{\text{control}} > \mu_{\text{experimental}}$$

Bloqueo	Diferencia estimada entre poblaciones	I.C. 95% para la diferencia	Valor p
<b>BSP</b>	10.196	9.050, 11.341	0.000
<b>BST</b>	10.723	9.240, 12.206	0.000
<b>BMP</b>	10.634	9.671, 11.598	0.000
<b>BMT</b>	13.247	12.596, 13.898	0.000

Cuadro 2. Diferencia de promedios de latencia en dos muestras poblacionales

El análisis de medias de tiempos de latencia en las variables observadas por grupo, se muestra a continuación en la Fig. 5.

Se realizó una prueba para varianzas iguales al 95% de confianza para analizar si la dispersión de los resultados muestra una diferencia en la varianza del tiempo de latencia en el bloqueo de plexo braquial por abordaje supraclavicular. Los resultados se muestran en el cuadro 3.

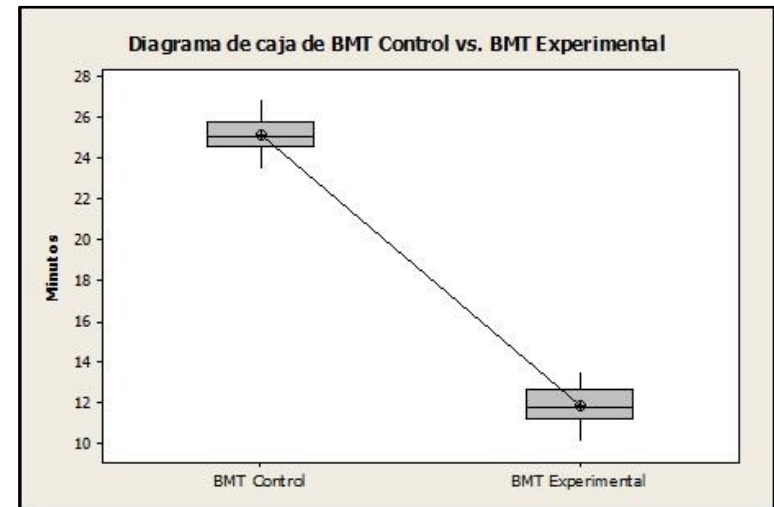
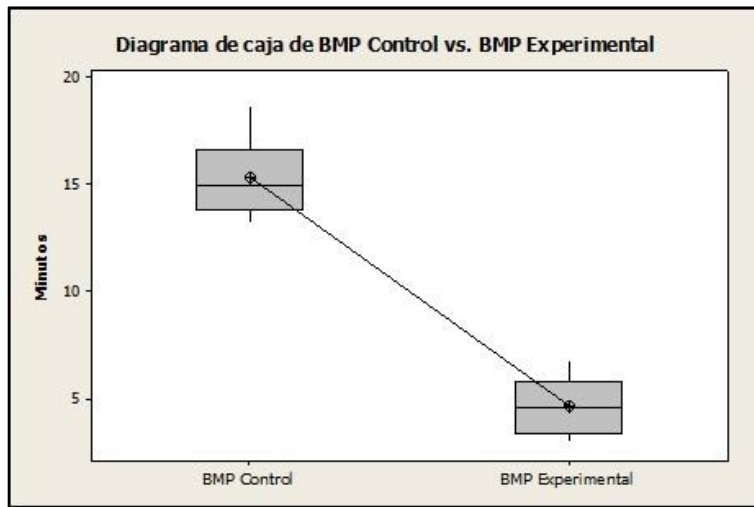
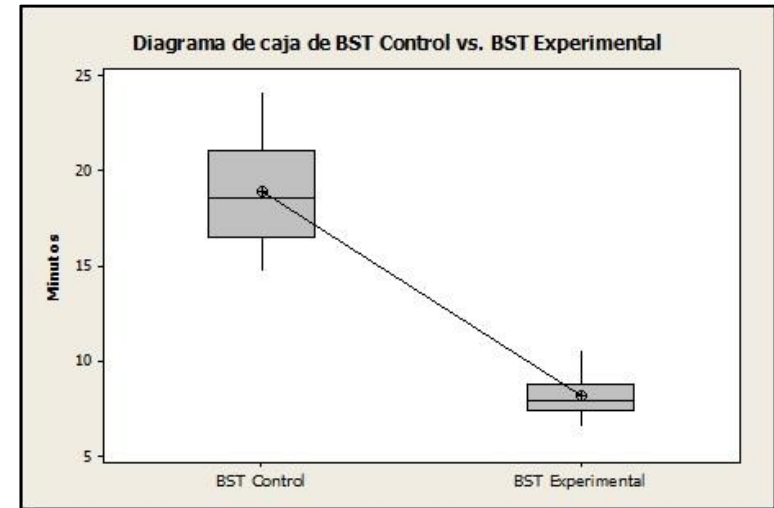
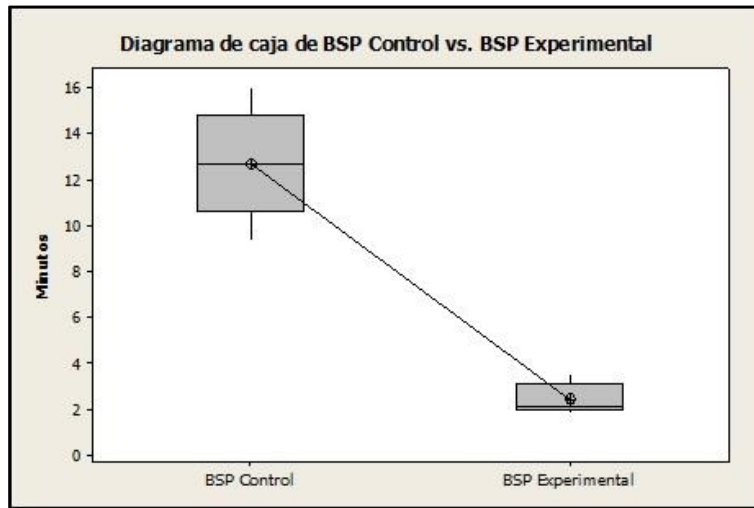


Fig. 5. Análisis de Medias de tiempos de latencia en variables observadas por grupo.

Bloqueo	Grupo	<i>n</i>	Desv Std ( $\sigma$ )	I.C. 95% $\sigma$	Valor p Prueba F
<b>BSP</b>	<i>Control</i>	18	2.248	1.621, 3.589	0.000
	<i>Experimental</i>	19	0.600	0.436, 0.0943	
<b>BST</b>	<i>Control</i>	18	2.776	2.003, 4.433	0.000
	<i>Experimental</i>	19	1.276	0.928, 2.006	
<b>BMP</b>	<i>Control</i>	18	1.579	1.139, 2.521	0.000
	<i>Experimental</i>	19	1.274	0.926, 2.002	
<b>BMT</b>	<i>Control</i>	18	0.932	0.672, 1.489	0.375
	<i>Experimental</i>	19	1.016	0.738, 1.596	

Cuadro 3. Varianza en tiempo de latencia de bloqueo sensitivo y motor

$$H_0: \sigma^2_{\text{control}} = \sigma^2_{\text{experimental}}$$

$$H_1: \sigma^2_{\text{control}} > \sigma^2_{\text{experimental}}$$

El resultado de la prueba exacta de Fisher para las variables BSP, BST y BMP indica que  $p=0.000$  lo cual es menor que  $p=0.05$ , por lo tanto se concluye que los tiempos de latencia en estas variables son más consistentes y con menos varianza al utilizar Lidocaína más Fentanil. Para la variable BMT se concluye que la varianza en el tiempo de latencia es igual para ambos métodos anestésicos.

El análisis de varianza en los tiempos de latencia en las variables observadas por grupo, se muestra a continuación en la Fig. 6.

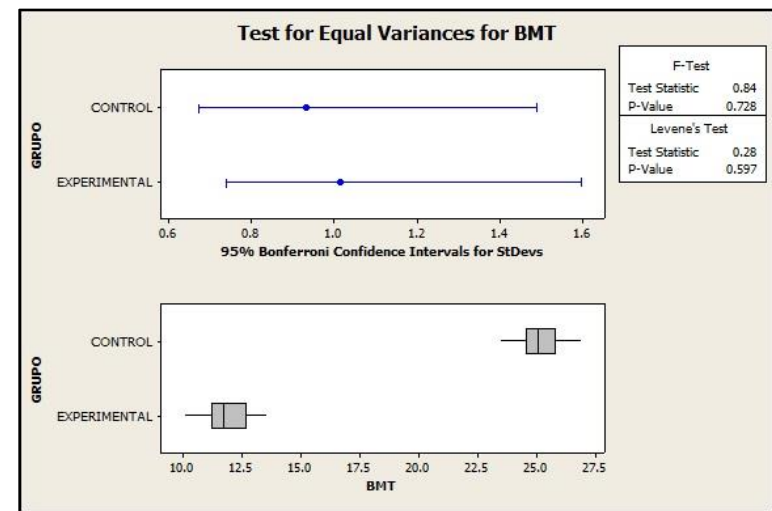
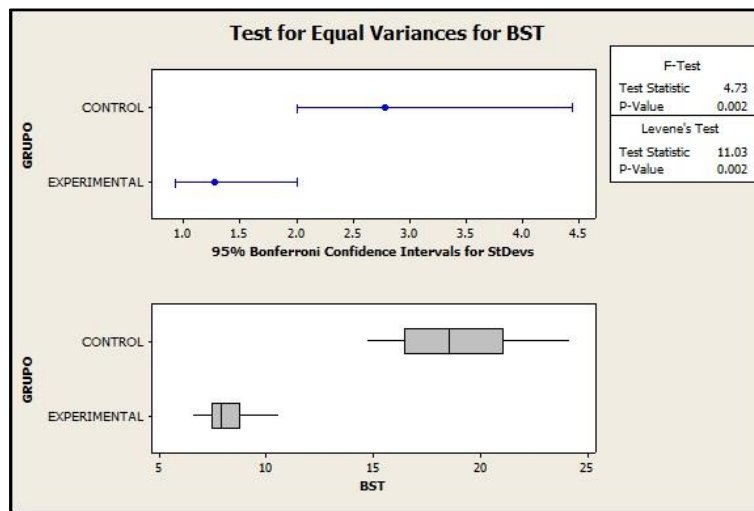
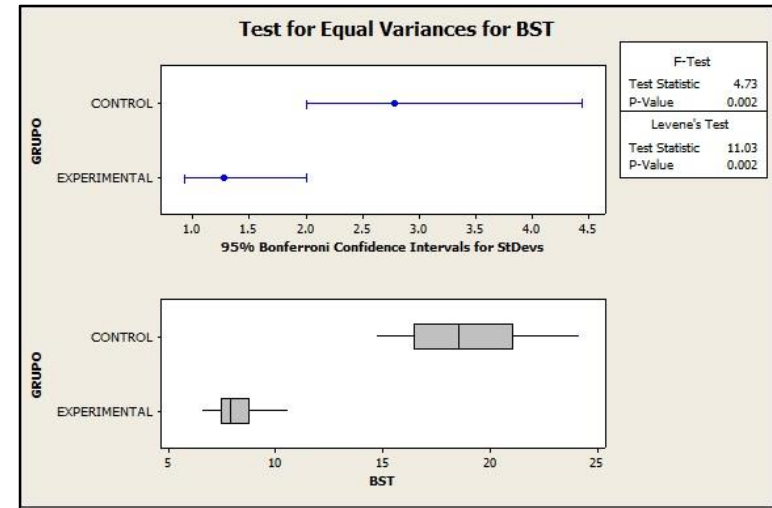
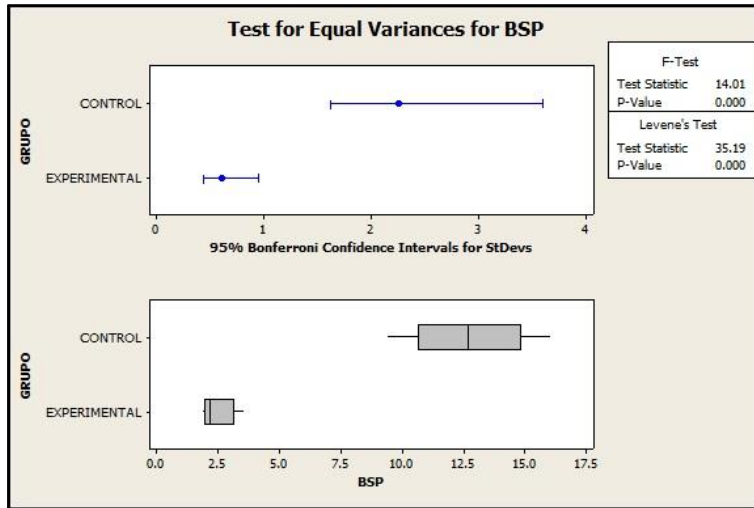


Fig. 6. Análisis de varianza en los tiempos de latencia en las variables observadas por grupo

Para cumplimiento de los objetivos específicos es necesario determinar si existe aumento de la duración del bloqueo motor y sensitivo. Por lo tanto los resultados de duración en minutos para el bloqueo sensitivo y motor para cada grupo en el estudio se muestran a continuación en el Cuadro 4.

Bloqueo	Grupo	<i>n</i>	Media ( $\mu$ )	Desv Std ( $\sigma$ )	I.C. 95%
<b>Sensitivo</b>	<i>Control</i>	18	70.330	13.530	63.60, 77.06
	<i>Experimental</i>	19	136.390	14.020	129.63, 143.14
<b>Motor</b>	<i>Control</i>	18	64.450	15.250	56.86, 72.03
	<i>Experimental</i>	19	106.230	9.250	101.78, 110.69

Cuadro 4. Tiempo promedio de duración de bloqueo sensitivo y motor

Se realizó una prueba “*t* de student” de comparación de medias de 2 muestras independientes al 95% de confianza y los resultados se muestran en el cuadro 5.

Bloqueo	Diferencia estimada entre poblaciones	I.C. 95% para la diferencia	Valor p
<b>Sensitivo</b>	66.05	56.85, 75.26	0.000
<b>Motor</b>	41.79	33.22, 50.35	0.000

Cuadro 5. Diferencia de promedio de duración en 2 muestras poblacionales

Para cada una de las variables el valor p obtenido de las pruebas fue menor que 0.05, por lo que existe evidencia estadística significativa para rechazar la hipótesis nula, la cual indica que no existe diferencia en la media de tiempos de duración en las poblaciones del grupo control y grupo experimental, por lo que se concluye que el uso de Lidocaína más Fentanil aumenta el tiempo de duración en el bloqueo de plexo braquial por abordaje supraclavicular.

$$H_0: \mu_{\text{control}} = \mu_{\text{experimental}}$$

$$H_1: \mu_{\text{control}} < \mu_{\text{experimental}}$$

El análisis de medias de tiempos de duración en las variables observadas por grupo, se muestra a continuación en la Fig. 7.

Se realizó una prueba para varianzas iguales al 95% de confianza para analizar si la dispersión de los resultados muestra una diferencia en la varianza del tiempo de duración en el bloqueo de plexo braquial por abordaje supraclavicular. Los datos se muestran en el Cuadro 6.

Bloqueo	Grupo	<i>n</i>	Desv Std ( $\sigma$ )	I.C. 95% $\sigma$	Valor p Prueba F
<b>Sensitivo</b>	<i>Control</i>	18	13.530	9.765, 21.613	0.888
	<i>Experimental</i>	19	14.020	10.194, 22.034	
<b>Motor</b>	<i>Control</i>	18	15.250	11.003, 24.354	0.042
	<i>Experimental</i>	19	9.250	6.724, 14.533	

Cuadro 6. Varianza en tiempo de duración de bloqueo sensitivo y motor



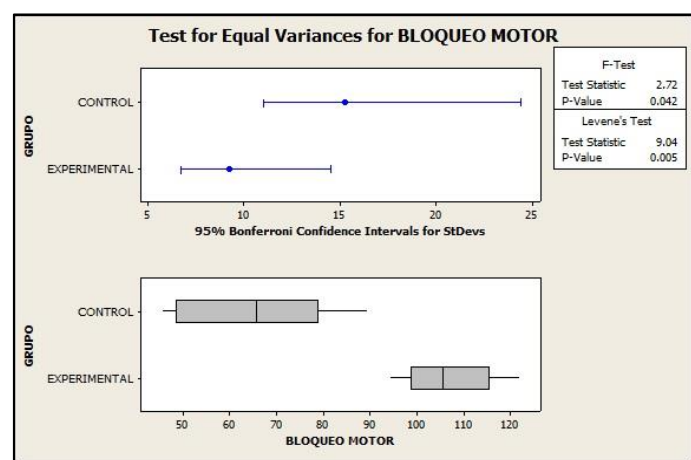
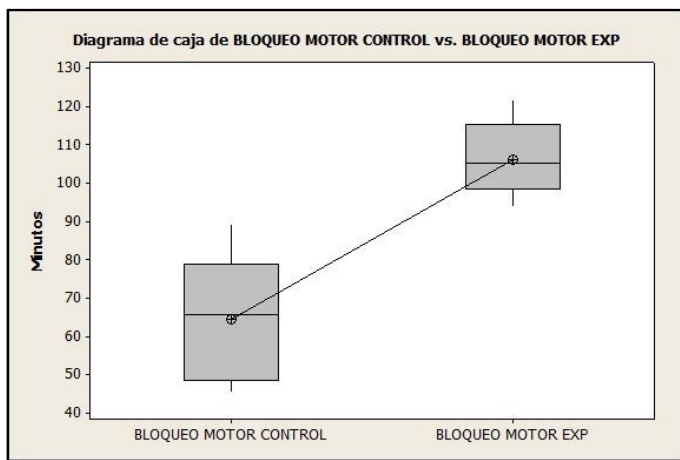
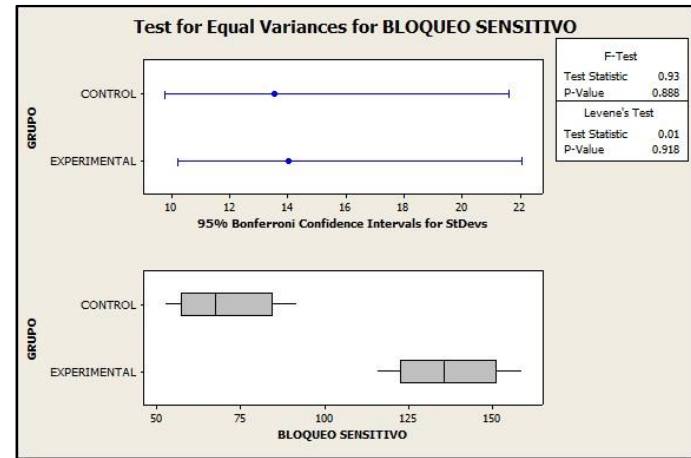
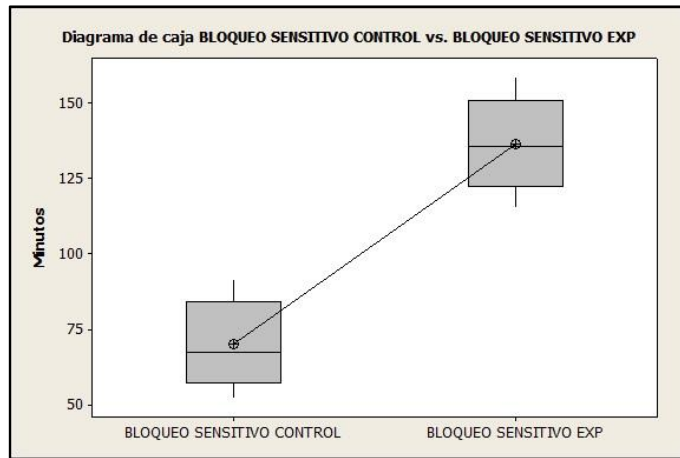


Fig. 7. Análisis de Medias de tiempos de duración en variables observadas por grupo.

Fig. 8. Análisis de Varianza en los tiempos de duración en las variables observadas por grupo.

$$H_0: \sigma^2_{\text{control}} = \sigma^2_{\text{experimental}}$$

$$H_1: \sigma^2_{\text{control}} < \sigma^2_{\text{experimental}}$$

El resultado de la prueba exacta de Fisher para la variable del bloqueo motor, indica que  $p=0.000$  lo cual es menor que  $p=0.05$ , por lo tanto se concluye que el tiempo de duración en esta variable es más consistente y con menos varianza al utilizar Lidocaína más Fentanil. Para la variable del bloqueo sensitivo se concluye que la varianza en el tiempo de duración es igual para ambos métodos anestésicos.

## CAPÍTULO III. DISCUSIÓN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 3.1. Discusión

Los resultados sugieren que al adicionarle un agente opioide (Fentanil) a los anestésicos locales (Lidocaína al 2%), disminuye en forma estadísticamente significativa el tiempo de latencia del BSP, BST, BMP, y BMT, además aumenta el tiempo de duración del bloqueo sensitivo y motor cuando se aplica en el plexo braquial. También se observó una varianza estadística significativamente menor en los tiempos, lo que hace a esta técnica anestésica más precisa. No se observó la presencia de efectos adversos durante el transoperatorio lo que indica que esta técnica se puede aplicar de manera segura.

Estos resultados son contrarios a lo que reportó Fletcher <sup>(23)</sup> que al adicionarle Fentanil a la Lidocaina al 1.5%, no aumento la duración ni la eficacia del bloqueo. Fanelli <sup>(25)</sup> por su parte en un estudio similar tampoco encontró diferencias estadísticamente significativas en cuanto a tiempo de latencia y duración del bloqueo, pero sí reporta una prolongación muy significativa del tiempo de analgesia postoperatoria, lo cual coincide con el estudio publicado por Nishikawa <sup>(15)</sup>, el que sugiere que el pobre efecto sobre el tiempo de latencia puede deberse a una disminución del pH de la solución del anestésico local causado por la adición del Fentanil. Similares resultados informa Kardash <sup>(24)</sup> el cual reporta que no se observaron relevantes efectos clínicos en las características del bloqueo al añadirle Fentanil al anestésico local.

Coincidiendo con nuestros resultados, Abo y cols. <sup>(9)</sup> aplicaron Fentanil en nervios periféricos de mamíferos y encontraron que las altas concentraciones de estos opioides pueden ejercer una acción analgésica de tipo de los anestésicos locales en los nervios periféricos produciendo un bloqueo profundo de la conducción nerviosa. Mays y cols. <sup>(19)</sup> en su estudio, en el que utilizaron para realizar el bloqueo 6 mg de morfina en 30ml de solución salina, obtuvieron un alivio del dolor de 24 horas y sugieren que este fenómeno puede ser explicado por un transporte de la morfina a nivel medular. Novelo y cols. <sup>(29)</sup> estudiaron el efecto analgésico del Fentanil mezclado con Lidocaína al 1.5 % en 26 pacientes y concluyeron que los opioides si disminuyen el tiempo de latencia, prolongan la duración del bloqueo sensitivo y motor y la analgesia postoperatoria cuando se utilizan en el bloqueo del plexo braquial.

Los estudios realizados reflejan diferencias en cuanto al planteamiento de que la administración periférica de opioides asociado a anestésicos locales influye en el tiempo de latencia, duración del bloqueo y tiempo de analgesia postoperatoria. Aunque coinciden que esta asociación prolonga la duración de la analgesia postoperatoria.

El dolor puede ser controlado efectivamente por las acciones centrales y periféricas de los opioides. Los opioides se unen a los receptores en los ganglios de la raíz dorsal, las terminales centrales de las neuronas aferentes primarias y las fibras nerviosas sensoriales periféricas y sus terminales. La estructura de estos receptores es muy similar a sus homólogos del cerebro.

Con respecto a los posibles mecanismos de aceleración del bloqueo sensorial y del bloqueo motor creado por Fentanil, se sugiere que este opioide puede bloquear la conducción nerviosa a través de las raíces espinales. Esto significa que la acción de los opioides inyectados en la vaina perineural puede ser más central debido a la difusión o el transporte axonal en espacios epidural y subaracnoideo. Por lo tanto, el transporte opioide es óptimo para bloqueos adyacentes a la médula espinal.

Desde el aspecto clínico, los efectos antinociceptivos de los opioides en algunos modos de administración periférica, pueden surgir debido a la reducción de la actividad del nervio aferente sensorial en las terminales nerviosas periféricas por derivados inmunológicos de péptidos opioides. La combinación de anestésicos locales y opioides puede inhibir eficazmente múltiples áreas de la excitabilidad neuronal.

### **3.2. Conclusiones**

A partir de los resultados de éste estudio, se acepta la hipótesis de ésta investigación ya que la adición de 50 microgramos de Fentanil a la solución de Lidocaína al 2% disminuye el tiempo de latencia del bloqueo sensorial y motor y aumenta la duración del bloqueo del plexo braquial supraclavicular sin cambios hemodinámicos importantes o la presencia de efectos secundarios durante el transoperatorio.

### **3.3. Recomendaciones**

Con base a los resultados obtenidos se recomienda la asociación de Fentanil más Lidocaína para el bloqueo de plexo braquial vía supraclavicular ya que además de disminuir el tiempo de latencia, permite un bloqueo sensorial y motor más duradero, sin aumento en la incidencia de efectos adversos.

Es necesario seguir trabajando en ensayos que estudien la asociación de opioides más anestésicos locales en bloqueos de nervios periféricos, ya sea para medir el tiempo de latencia o la duración de la analgesia posoperatoria y así definir el papel de los opioides que actúan periféricamente en esta situación.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Murphy D., McCartney C., Chan V. Novel analgesic adjuncts for brachial plexus block: a systematic review. *Anesth Analg* 2000;90:1122–8.
2. Morgan G., Mikhail M. Peripheral nerve blocks. *Clinical anesthesiology* 4th edition. Appleton and Lange. 2005; 330-331.
3. Brill S., Gurman G. A history of neuraxial administration of local analgesics and opioids. *Eur J Anaesthesiol* 20: 682–9.
4. Alfonso H. Zugliani. Bloqueos de Nervios Periféricos de Miembros Superiores e Inferiores. Editorial Amolca. 2008; 3: 45-50.
5. André P. Boezaart. Atlas de bloqueos nerviosos periféricos y anatomía para anestesia ortopédica. Editorial Amolca. 2011; 5: 95-102.
6. Murphy D., McCartney C., Chan V. Novel Analgesic Adjuncts fo.r Brachial Plexus Block: A Systematic Review. *Anesth Analg* 2000;90:1122-8.
7. Weller R. Opioids as Local Anesthetic Adjuvants for Peripheral Nerve Block. *Techniques in Regional Anesthesia and Pain Management* 2004; 8: 123–128.
8. Hadzic A., Vloka J. Peripheral Nerve Stimulator for Unassisted Nerve Blockade. *Anesthesiology*, 1996; 84 (6):1528-1529.
9. Abo MA, Amin IE, Abd El Aziz AS, Mahdy MM, Mostafa MM. Effect of Fentanyl Addition to Local Anaesthetic in Peribulbar Block. *Indian J Anaesth.* 2009 ; 53:57-63.

10. Antonucci S. Adjuvants in the axillary brachial plexus blockade Comparison between clonidine, suFentanil and tramadol. *Minerva Anesthesiol* 2001;67:237.
11. Joel G. Hardman, Lee E. Limbird, Perry B. Molinoff, Raymond W. Ruddon, Alfred Goodman Gilman. *Las bases farmacológicas de la terapéutica*. 9na ed., editorial McGraw-Hill Interamericana, 2000.
12. Chavan SG, Koshire AR, Panbude P. Effect of addition of fentanyl to local anesthetic in brachial plexus block on duration of analgesia. *Anesth Essays Res* 2011; 5:39-42.
13. Sindjelic RP, Vlajkovic GP, Davidovic LB, Markovic DZ, Markovic MD. The addition of fentanyl to local anesthetics affects the quality and duration of cervical plexus block: a randomized, controlled trial. *Anesth Analg*. 2010;111:234–237.
14. Picard PR, Tramer MR, Mc Quay HJ, Moore RA. Eficacia analgésica de los opiáceos periféricos: revisión sistemática cualitativa de ensayos aleatorios controlados. *Rev Soc Esp Dolor* 1998; 5:23-34.
15. Nishikawa K., Kanayan N., NaKayama M., IgarashiM., Tsunada K., Namiki A. Fentanyl improves analgesia but prolongs the onset of axillary brachial plexus block by peripheral mechanism, *Anesth Analg* 2011; 91:384-7.
16. Stein C. Peripheral mechanisms of opioid analgesia. *Anesthesia and Analgesia* 1993; 76: 182-191.
17. Karakaya D, Büyükgöz F, Bariş S, et al. Addition of phentanyl to bupivacaine prolongs anaesthesia and analgesia in axillary brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med* 2001;26:434-8.



18. Power I, Brown DT, Wildsmith JA. The effect of fentanyl, meperidine and diamorphine on nerve conduction in vitro. *Reg Anesth* 1991;16:204–8.
19. Mays KS, Lipman JJ, Schnapp M. Local analgesia without anesthesia using peripheral perineural morphine injections. *Anesth Analg* 1987;66:417–20.
20. Bazin JE, Massoni C, Brueke P, Fenies V, Groslier D, Schoeffer P. The addition of opioids to local anesthetic in brachial plexus block, the comparative effects of morphine, buprenorphine and sufentanyl. *Anaesthesia* 1997; 52(9):858-62.
21. S.A. Sadeghi, A.A. Soleimani and M. Soleimani far. Supplemental pethidine and Fentanyl to local Anesthetics in Supraclavicular Block. *Acta Medica Iranica* 2003; 41(2): 134-137.
22. Shivinder S., Amitabh Aggarwal. A randomised controlled double-blinded prospective study of the efficacy of clonidine added to bupivacaine as compared with bupivacaine alone used in supraclavicular brachial plexus block for upper limb surgeries. *Indian Journal of Anesthesia*; Vol.54:2010:552-556.
23. Fletcher D, Kuhlman G, Samii K. Addition of fentanyl to 1.5% lidocaine does not increase the success of axillary plexus block. *Reg Anesth* 1994;19:183-188.
24. Kardash K, Schools A, Concepcion M. Effects of brachial plexus fentanyl on supraclavicular block: A randomized double-blind study. *Reg Anesth* 1995; 20:311-315.
25. Fanelli G, Casati A, Magistris L, Berti M, Albertin A. Fentanyl improves the nerve block characteristics of axillary brachial plexus anaesthesia performed with Lidocaine. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2010; 45:590–594.

26. Karakaya D., Büyükgöz F., Baris S, et al. Addition of phentanyl to bupivacaine prolongs anaesthesia and analgesia in axillary brachial plexus block. *Reg Anesth Pain Med* 2001;26:434-8.
27. Pérez Nieto M., Peñuelas Acuña J. Bloqueo del Plexo Braquial para el Control del Dolor Neuropático: Estudio Comparativo de Morfina vs. Lidocaína. *Reg Anesth Pain Med* 2007; 19: 124-2.
28. Movafegh A., Nouralishahi B., Sadeghi M., Nabavian O. An Ultra-Low Dose of Naloxone Added to Lidocaine or Lidocaine-Fentanyl Mixture Prolongs Axillary Brachial Plexus Blockade. *Anesthesia and analgesia* 2009; 5: 167-172.
29. Novelo B, Rojas E, Romero I. Bloqueo del plexo braquial con Lidocaina más Opioides para disminuir el tiempo de latencia. *Rev. Mex. Anest.* 1996; 19: 1: 28-3

Clase I	Paciente saludable no sometido a cirugía electiva
Clase II	Paciente con enfermedad sistémica leve, controlada y no incapacitante. Puede o no relacionarse con la causa de la intervención.
Clase III	Paciente con enfermedad sistémica grave, pero no incapacitante. Por ejemplo: cardiopatía severa o descompensada, diabetes mellitus no compensada acompañada de alteraciones orgánicas vasculares sistémicas (micro y macroangiopatía diabética), insuficiencia respiratoria de moderada a severa, angor pectoris, infarto al miocardio antiguo, etc.
Clase IV	Paciente con enfermedad sistémica grave e incapacitante, que constituye además amenaza constante para la vida, y que no siempre se puede corregir por medio de la cirugía. Por ejemplo: insuficiencias cardíaca, respiratoria y renal severas (descompensadas), angina persistente, miocarditis activa, diabetes mellitus descompensada con complicaciones severas en otros órganos, etc.
Clase V	Se trata del enfermo terminal o moribundo, cuya expectativa de vida no se espera sea mayor de 24 horas, con o sin tratamiento quirúrgico. Por ejemplo: ruptura de aneurisma aórtico con choque hipovolémico severo, traumatismo craneoencefálico con edema cerebral severo, embolismo pulmonar masivo, etc. La mayoría de estos pacientes requieren la cirugía como medida heroica con anestesia muy superficial.

ANEXO 1. Clasificación del estado físico de la Asociación Americana de Anestesiólogos

GRUPO	CONTROL ( )
	EXPERIMENTAL ( )

PACIENTE # ( )	
EDAD	
PESO	
TALLA	
IMC	

FRECUENCIA CARDIACA	BASAL	
	INCISIÓN QUIRÚRGICA	
	FINAL QUIRÚRGICO	

PRESIÓN ARTERIAL	BASAL			
	INCISIÓN QUIRÚRGICA			
	FINAL QUIRÚRGICO			
TIEMPO DE LATENCIA (MIN)	BSP	BST	BMP	BMT

DURACIÓN DEL BLOQUEO (MIN)	BLOQUEO SENSITIVO	BLOQUEO MOTOR

EFECTOS ADVERSOS EN EL TRANSOPERATORIO	
---	--

ANEXO 2. Hoja de Recolección de Datos



HOSPITAL DEL ESTADO DE SONORA  
COORDINACION DE QUIROFANO

CONSENTIMIENTO INFORMADO DE LA ANESTESIA.

Nombre del(a) Paciente: \_\_\_\_\_  
Testifico que el(a) Dr. (a) \_\_\_\_\_

Me ha proporcionado la siguiente información:

**LA ANESTESIA GENERAL:** nos permite realizar la cirugía y/o algún procedimiento que se requiera anestesia sin dolor, suprimiendo la conciencia, mediante la administración de anestésicos por vía Intravenosa, Inhalatoria combinados, Siempre que se administra anestesia general el paciente contara con una línea IV permeable ( suero); y se administrara oxígeno por medio de mascarilla o tubo endotraqueal.

**LA ANESTESIA LOCAL Y/O REGIONAL:** tiene como objetivo anestesiarse por interrupción de la transmisión del dolor de los nervios periféricos implicados en la zona quirúrgica, mediante la inyección de un anestésico en la zona donde se opera, en el espacio epidural o intrarraquídeo (espalda) a través de una aguja y/o catéter colocado en dicho espacio. Esta técnica permite al paciente estar despierto, evitando algunas complicaciones derivadas de la anestesia general.

Todo acto anestésico – quirúrgico lleva implícita la **POSIBILIDAD DE COMPLICACIONES:** Mayores o menores que puedan requerir medicamentos complementarios o intervenciones médico – quirúrgicas, que aumentan su estancia hospitalaria. Dicha complicaciones unas veces son derivadas directamente de la propia técnica anestésica, pero otras dependerán del procedimiento

Quirúrgico, del estado previo del paciente y de los tratamientos que esté recibiendo o de las posibles anomalías anatómicas y/o de la utilización de equipo médico. No esperamos que esto ocurra y siempre somos muy cuidadosos tratando de evitar que ocurran, pero aun así, en ocasiones muy excepcionales, si ocurren. De acuerdo con la ley, nosotros debemos informarle acerca de las posibles complicaciones.

Entre las **COMPLICACIONES** que pueden surgir en una anestesia general, se encuentran: garganta inflamada, náuseas y vómito, dolor de cabeza, dientes rotos, ronquera somnolencia, dolores musculares y fatiga, cambios de la presión arterial, arritmias (latidos irregulares del corazón), paro cardiorrespiratorio, infarto, reacciones alérgicas, trombo embolismo, dificultad para administrar oxígeno (obstrucción de la vía aérea, bronco espasmo) neumonitis por aspiración (respiración del vómito), insuficiencia renal, coma irreversible y muerte.

**EN UNA ANESTESIA LOCAL Y/O REGIONAL:** pueden sugerir las siguientes complicaciones; cambios de la presión arterial, náuseas vómitos, cefaleas de mayor y de menor intensidad, retención urinaria, toxicidad los anestésicos, reacciones alérgicas, dolores de espalda, convulsiones, infección o hemorragia local, neuropatías, hematoma, abscesos, reacciones meningéas. Paro cardiorrespiratorio, como irreversible y muerte.

Además debe saber que, una vez realizada esta técnica anestésica, puede ser necesario practicar anestesia general por motivos médicos o porque las molestias del paciente así lo requieran.

He comprendido las explicaciones que se me han facilitado en un lenguaje claro y sencillo y el médico que me ha atendido me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas las dudas que le he planteado.

También comprendo que, en cualquier momento y sin necesidad de dar ninguna explicación, puedo revocar el consentimiento que ahora doy.

Por ello manifiesto que estoy satisfecho con la información recibida y que comprendo el alcance y los riesgos del tratamiento, Y en tales condiciones **CONSIENTO** que se Administre **ANESTESIA** a mi hijo / hija o familiar.

Hermosillo, Sonora., \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ del \_\_\_\_\_

FIRMA

## FORMULARIO DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo ..... Estoy dispuesto a participar en el proyecto de investigación. He leído la información descrita y mis preguntas acerca del estudio han sido respondidas satisfactoriamente. Al firmar esta copia, indico que tengo un entendimiento claro del proyecto

Firma

.....

Al sujeto de investigación he entregado información sobre el estudio, y en mi opinión esta información es precisa y suficiente para que el sujeto entienda completamente la naturaleza, los riesgos y beneficios del estudio, y los derechos que tiene en tanto sujeto de investigación. No ha existido coerción ni ha actuado bajo influencia alguna. He sido testigo que el sujeto firmó el documento.

Nombre del Investigador: .....

Firma del Investigador: ..... Fecha: .....

ANEXO 4. Consentimiento Informado para Proyecto de Investigación