



**BUAP**

**Facultad de Medicina**

**Hospital Universitario de Puebla**

*“Relación del índice de perfusión como predictor de la  
instalación del bloqueo de plexo braquial en cirugías  
electivas”*

Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en Anestesiología

**Presenta**

Dra. Diana Laura Toledo García

**Asesor de tesis**

Dr. Julio Cesar Pablo Yáñez

**Co-asesor de tesis**

Dr. Juan Ramón Flores Martínez

**Asesor metodológico**

Dr. Antonio Alonso Collantes Gutiérrez

H. Puebla de Z.

Marzo/2024



## **AGRADECIMIENTOS**

*Para mi mamá, para mi papá, para mis 5 hermanos que día a día me apoyaron desde que decidí emprender el camino en la medicina y estos casi tres años en el camino a ser especialista, por siempre darme ánimos cuando ya no quería seguir y por apoyarme cuando más lo necesité, hoy todo eso poco a poco ha rendido y seguirá rindiendo frutos, pero hoy puedo decirles en voz alta "ya soy especialista".*

*Un ciclo más que se cierra, ahora a emprender en el mundo laboral y seguir creciendo, cada uno de mis siguientes logros, serán siempre gracias a ustedes.*

*Para mis compañeros de la facultad y de residencia, mis amigos, mis hermanos que el hospital me otorgó, gracias por siempre haber estado en momentos difíciles durante este tiempo, gracias por hacerme notar mis fortalezas y mis debilidades, por confiar en mi e impulsarme a hacer cosas sobre las cuales no superaba el miedo. Doy gracias a Dios y a la vida por haberlos puesto en mi camino.*

*Gracias a todos mis adscritos, mis profesores, por el conocimiento brindado, por la confianza otorgada, por la paciencia y por el apoyo.*

*Gracias a la Benémerita Universidad Autónoma de Puebla y al Hospital Universitario de Puebla por haberme brindado la oportunidad de poder realizar una residencia médica, y por haber sido mi hogar durante estos tres años.*

## RESUMEN

**Introducción:** El índice de perfusión es un método no invasivo que permite estimar el estado hemodinámico de los pacientes. Puede considerarse para valorar el éxito en la instalación del bloqueo de plexo braquial, dada la alteración que se presenta en el tono vascular, posterior a la realización de ésta técnica. Por lo tanto, el índice de perfusión puede considerarse como una herramienta útil para valorar el estado del tono vascular periférico.

**Antecedentes:** El plexo braquial, es una compleja red de nervios que se subdividen en raíces, troncos, cordones, divisiones y ramas terminales. Se origina desde la médula y está formado por las raíces nerviosas anteriores de C5, C6, C7, C8 y T1, con algunas variantes anatómicas: prefijado y postfijado. El bloqueo de plexo braquial se ha convertido en el método anestésico más utilizado en los procedimientos quirúrgicos de miembros superiores; es probablemente la técnica de anestesia regional no neuroaxial más estudiada, produce excelente anestesia y analgesia de miembro superior, evitando la necesidad de abordar la vía aérea con el uso de anestesia general. El índice de perfusión (IP) se calcula a través del cociente entre el flujo sanguíneo arterial pulsátil y el flujo no pulsátil dividiendo la proporción de sangre arterial (pulsátil) y sangre venosa (flujo sanguíneo no pulsátil) y se muestra como porcentaje o valor absoluto, este valor cuantitativo de una forma de onda de fotopleletismografía que refleja los cambios en tiempo real del flujo sanguíneo periférico. El análisis de las variaciones del índice de perfusión después de realizar anestesia regional podría tener un papel en la predicción un bloqueo nervioso exitoso.

**Planteamiento del problema y justificación:** Se ha demostrado mediante diversos estudios que el índice de perfusión tiene un futuro como predictor para evaluar la instalación de bloqueo de plexo braquial, ya que cuenta con diversas ventajas, como son, el que se pueda aplicar de manera objetiva y en pacientes con sedación profunda o anestesia general.

**Hipótesis:** H0: El índice de perfusión no es predictor de la instalación del bloqueo de plexo braquial, H1: El índice de perfusión es predictor de la instalación del bloqueo de plexo braquial.

**Objetivo:** Analizar la relación en los cambios del índice de perfusión en la instalación del bloqueo de plexo braquial.

Metodología y resultados: Se incluyeron 30 pacientes programados para cirugía de miembro torácico, ASA II en su totalidad y con IMC normal, se administra misma dosis de anestésico local a todos los pacientes y se registra índice de perfusión basal, a los 5, 10 y 15 minutos, estadísticamente se utiliza media, mediana, desviación estándar y valor de  $p$ , dando como resultado una edad media de  $34.27 \pm 9.63$  años. El valor más significativo de  $p$  se obtuvo a los 15 minutos posteriores a bloqueo con 0.001.

Discusión y conclusiones: Se ha estudiado en diferentes investigaciones el utilizar el índice de perfusión como predictor de la instalación de un adecuado bloqueo de plexo braquial, en todos o en su gran mayoría se ha visto un valor significativo en esto, al igual que en el presente estudio, por lo que se es necesario continuar con ésta práctica para poder tener maneras objetivas de medir esta instalación, sobre todo en pacientes sometidos a anestesia general.

# Índice

1. Introducción .....	7
2. Antecedentes.....	8
2.1. Antecedentes generales .....	8
2.2. Antecedentes específicos .....	12
3. Planteamiento del problema.....	14
4. Justificación .....	15
5. Hipótesis.....	16
5.1. Hipótesis nula .....	16
5.2. Hipótesis alterna.....	16
6. Objetivo .....	17
6.1. Objetivo general.....	17
6.2. Objetivo específico .....	17
7. Material y métodos.....	18
7.1. Tipo de estudio.....	18
7.2. Ubicación temporal.....	18
7.3. Estrategia de trabajo .....	18
7.4. Marco muestral .....	18
7.4.1. Universo de estudio .....	18
7.4.2. Sujetos de estudio.....	18
7.4.3. Criterios de selección .....	18
7.5. Diseño y tipo de muestreo .....	19
7.6. Tamaño de la muestra .....	19
7.7. Variables y escala de medición .....	19
7.8. Definición de variables .....	20
7.9. Métodos de recolección de datos.....	21
7.10. Técnicas y procedimientos.....	22
7.11. Análisis de datos.....	22
8. Logística.....	23
8.1. Recursos humanos.....	23
8.2. Recursos materiales.....	23
8.3. Recursos financieros.....	23
8.4. Conflicto de interés.....	23
9. Análisis de resultados .....	24
10. Discusión.....	31

11.	Conclusiones .....	33
12.	Cronograma de actividades.....	34
12.1.	Diagrama de Gantt.....	34
13.	Aspectos éticos.....	35
14.	Bibliografía .....	36
15.	Anexos.....	39

## 1. Introducción

El índice de perfusión es un método no invasivo que permite estimar el estado hemodinámico de los pacientes. Es la relación entre el flujo sanguíneo pulsátil y el flujo sanguíneo estático no pulsátil en los tejidos periféricos de un paciente, como los dedos o las orejas. Puede utilizarse como predictor de hipotensión posterior a la inducción anestésica, en pacientes con hipertensión, tanto en anestesia regional, como inducción intravenosa con propofol; por ejemplo, el índice de perfusión preoperatoria del oído podría predecir la hipotensión postinducción (1).

También puede considerarse para valorar el éxito en la instalación del bloqueo de plexo braquial, dada la alteración que se presenta en el tono vascular, posterior a la realización de ésta técnica (1). Por lo tanto, el índice de perfusión puede considerarse como una herramienta útil para valorar el estado del tono vascular periférico; en este estudio, se utilizará como posible marcador de la instalación del bloqueo de plexo braquial.

## 2. Antecedentes

### 2.1. Antecedentes generales

#### PLEXO BRAQUIAL

- Anatomía

Se trata de una compleja red de nervios dividida en raíces, troncos, cordones y ramas que se pueden localizar utilizando los músculos vecinos por donde pasan los nervios que forman este plexo. (2).

Tradicionalmente, el plexo braquial va desde la médula espinal entre el compartimiento del segmento anterior de C5 a T1, puede llegar a presentar variación anatómica en la que el plexo puede ir desde C4 o hasta T2 (prefijado, postfijado). En anatomía convencional, existen cinco puntos de referencia que son las células nerviosas, agujero, el triángulo interescapular, el borde lateral de la primera costilla, el borde medial de la coracoides y el borde externo del músculo pectoral menor (2).

Durante su movimiento en el miembro superior, de un extremo a otro, el plexo pasa por cuatro regiones topográficas importantes, a saber, el espacio interescapular, el triángulo posterior del cuello, la fosa subclavia y la fosa axilar, convirtiéndose en una terminología clave para los anestesiólogos a la hora de administrar anestesia regional; proporciona una base más precisa para una mejor orientación (3).

El plexo braquial está formado por las raíces nerviosas anteriores C5, C6, C7, C8 y T1, tiene una parte supraclavicular y una parte infraclavicular, dividida desde la salida por los agujeros intervertebrales en troncos: en adelante (C5-C6), media (C7) e inferior (C8-T1), pasan en relación con los músculos interescapulares, vena yugular externa y arteria carótida externa hasta pasar por debajo de la clavícula, donde se dividen en las ramas anterior y posterior para formar tres hilos. La rama anterior del tronco superior y el tronco medio se combinan para formar el haz externo ubicado lateral a la arteria axilar, la rama anterior del tronco inferior forma el haz medial ubicado en el borde medial de la arteria axilar y la rama posterior de la arteria axilar. Los troncos superior y medio se combinan para formar el haz externo ubicado fuera de la arteria axilar, la rama anterior del tronco inferior forma el haz medial ubicado en el borde medial de la arteria axilar, y las ramas posteriores del tronco superior y entre las tres. Los

troncos superior y medio e inferiormente forman el haz posterior que se extiende por detrás de la arteria axilar. (4).

- Brecha del interescalénico

Esta es un área muy pequeña rodeada por el escafoides mediano lleno de tejido conectivo que rodea las ramas de los nervios C5 a T1 y permite que el anestésico local se propague al espacio epidural durante el bloqueo del plexo. (3).

- Triángulo posterior del cuello

Es la zona donde las ramas del plexo se convierten en troncos y las ramas C5 y C6 continúan superiormente, C7 medialmente y C8 y T1 inferiormente, esta zona está delimitada por el borde posterior del músculo esternocleidomastoideo mastoideo, músculo trapecio y la clavícula, los nervios se ubican en la parte media caudal y están rodeados por la fascia prevertebral, que luego se fusiona con la fascia del músculo subclavio cuando se encuentra al nivel de la clavícula (3).

- Fosa infraclavicular

Su epónimo es fosa de Mohrenheim la cual se delimita por la clavícula, el deltoides, el pectoral mayor, la parte superior del tórax y la línea medioclavicular (3).

- Fosa axilar

La atraviesa el nervio intercostobraquial, además la pared ventral es el músculo subescapular, el músculo serrato anterior y el pectoral mayor, las estructuras nerviosas entran a la fosa debajo de la fascia axilar profunda que es la continuación de la fascia clavipectoral (3).

- Anestesia regional

La anestesia regional tiene una historia tan antigua como el nacimiento de la anestesia misma. Un análisis epidemiológico de 1076 fracturas en Suiza encontró que un total del 76% eran fracturas de miembros superiores. La anestesia y la anestesia regional contribuyen en gran medida al tratamiento de las fracturas óseas. (5)(6).

En 1884, el primer bloqueo del miembro superior lo realizó William Halsted, cuando realizó pruebas inyectando una solución de cocaína a 4° en el plexo braquial y el nervio tibial, iniciando así un bloqueo nervioso y anestesia corporal para realizar el procedimiento en miembros superiores e inferiores (7)

En 1780, Luigi Galvani demostró por primera vez la posibilidad de localización del nervio eléctrico aplicando estimulación eléctrica a las ancas de una rana para lograr la contracción muscular. (7).

- Bloqueo del plexo braquial

En 1911, Hirschel realizó el primer bloqueo axilar percutáneo y para 1978, La Grange utilizó la ecografía Doppler para localizar y definir la vena y arteria subclavia y así logró el primer paso en el uso de la ecografía para la anestesia regional.

En 1989, Ting y Sivagnanratnam utilizaron ultrasonido para colocar catéteres en la cápsula axilar en 10 pacientes y así confirmaron la correcta colocación de la anestesia local con una tasa de éxito del 100% y sin complicaciones. (7).

Actualmente se utilizan dos métodos principales para la realización del bloqueo de plexo braquial; la neuroestimulación y guiado por ultrasonografía (8).

Las células nerviosas y musculares son capaces de generar un pequeño impulso eléctrico o potencial de acción en respuesta a un estímulo apropiado. La neuroestimulación se basa en la generación de un potencial de acción de una fibra nerviosa tras despolarizar su membrana con una corriente eléctrica, dependiendo de la fibra implicada provocará la aparición de sensación o contracción muscular (4).

La ecografía es una técnica introducida a finales de la década de 1970 para guiar la inserción de agujas y realizar bloqueos nerviosos. Desde entonces, se ha constatado un interés creciente y una integración progresiva de esta tecnología con sucesivos informes de abordajes de nervios y plexos. (5).

La anestesia del plexo braquial se ha convertido en el método anestésico más utilizado en procedimientos quirúrgicos de extremidades superiores, es probablemente la técnica anestésica regional no neuroaxial más estudiada, produce excelentes propiedades anestésicas y analgésicas, además, evita reacciones de estrés quirúrgico asociado con el uso de anestesia general (9).

Se cuenta con varios abordajes, entre ellos, destacan; supraclavicular, infraclavicular, axilar e interescalénico. (10)

Cuando el plexo braquial pasa entre los músculos escalenos anterior y medio y cuando se acerca a esta ubicación, lo llamamos abordaje interescalénico. Más abajo en la parte frontal de la clavícula y más allá de la carótida externa, se encuentra el abordaje supraclavicular. Si lo abordamos a nivel del surco deltoideo subclavicular y con la aguja en dirección a la apófisis mastoideas ipsilateral, lo llamamos bloqueo subclavio y cuando abordamos el plexo a nivel de la axila, es bloqueo axilar. (11)

Además, este bloqueo debe evitarse en pacientes con neuropatía grave preexistente de las extremidades superiores.

Entre los métodos de realización de bloqueo del plexo braquial costoclavicular guiado por ultrasonido, este método se ha vuelto popular en los últimos años porque muestra resultados prometedores tanto en anestesia como para los pacientes, además de ser una alternativa segura a los métodos tradicionales. Sin embargo, el tipo de método de abordaje debe elegirse en función de muchas circunstancias diferentes, incluidas las características del paciente, la experiencia del especialista y las condiciones y equipos disponibles en el hospital o instituto donde se trabaja (12).

El abordaje costoclavicular fue descrito por primera vez por Karmakar como una técnica efectiva para brindar anestesia regional en el plexo braquial, en la cual se coloca un transductor debajo de la clavícula con una inclinación craneal para lograr la ubicación de los cordones del plexo situados justo debajo del músculo subclavio a un costado de la arteria axilar, este acceso es útil cuando se busca disminuir la cantidad de anestésico que se administra a los pacientes sobre todo cuando se trata de pacientes pediátricos o pacientes con alteraciones hepáticas o renales (13).

Sumado a lo anterior el bloqueo costoclavicular además se asocia a una disminución de la parálisis hemidiafragmática (14).

Indicaciones del bloqueo de plexo braquial son cirugía de miembro superior, se individualizan éstas, respecto a la técnica y abordaje que se realizará (15).

Las contraindicaciones son:

- Negativa del paciente

- Existencia de un traumatismo o distorsión anatómica de la zona, imposibilidad para la abducción del brazo
- Presencia activa de infección en el lugar de punción
- Historia de alergia a anestésicos locales
- Linfadenopatía axilar
- Coagulopatía severa.

## 2.2. Antecedentes específicos

La pletismografía es un método basado en la medición de cambios de presión y volumen que se utiliza para medir parámetros orientados al diagnóstico de enfermedades pulmonares o cardiovasculares. Mide, mediante una fuente de iluminación y un fotodetector, el reflejo del cambio de iluminación que pasa sobre el mesurando. Esto es el flujo sanguíneo que pasa sobre el lugar. Cada ciclo cardiaco aparece como un pico en la forma de onda y varía con la localización y la forma en la que se adjunta el optoacoplador (16) .

El índice de perfusión (IP) se calcula dividiendo la proporción de sangre arterial (pulsátil) a venoso, capilar y tejido (flujo sanguíneo no pulsátil) y se muestra como porcentaje o valor absoluto, es un valor cuantitativo de una forma de onda de fotopletismografía que refleja los cambios en tiempo real del flujo sanguíneo periférico, es un valor numérico, que indica la relación entre el flujo sanguíneo pulsátil y no pulsátil que se mide automáticamente en el dedo mediante pulsioxímetro y es un método de monitorización no invasivo que muestra o no un aumento de la perfusión periférica (17)(18) .

Se ha utilizado para evaluar la dinámica de la perfusión periférica como resultado de los cambios en el tono vascular, en caso de vasodilatación, habrá un aumento relativo del flujo pulsátil que conducirá a un aumento del índice de perfusión (19)(17)

Para evaluar el éxito del bloqueo de plexo braquial se han desarrollado varios métodos objetivos y reemplazar los métodos convencionales con limitaciones inherentes, es decir, subjetivos, lentos, dependientes de la cooperación del paciente y no aplicable bajo anestesia general. Entre estos, el índice de perfusión está libre de muchos factores asociados con interpretación subjetiva y se puede aplicar fácilmente a la mayoría de los pacientes, el análisis

de las variaciones de índice de perfusión después de realizar anestesia regional podría tener un papel en la predicción un bloqueo nervioso exitoso (20).

Se ha informado por diferentes estudios realizados, que la medición no invasiva del índice de perfusión es eficaz para determinar el éxito del bloqueo de plexo braquial, ya que se ha demostrado que el IP aumenta después de realizado el bloqueo, y así, poder utilizarse como método para evaluar el éxito de los bloqueos de plexo braquial (15).

En un estudio realizado por Ceylán y colaboradores sobre la evaluación del éxito de bloqueo supraclavicular realizado con anestesia general en cirugía artroscópica de hombro mediante el índice de perfusión, el cual, se obtuvo una medición inicial y posteriormente a los 5, 10, 20 y 30 minutos de postbloqueo, se obtuvieron resultados importantes, mencionando que a los 5 minutos, la mayoría de los pacientes sometidos tuvieron un cambio en el índice de perfusión de  $5 \pm 3$  y a los 20 minutos, todos obtuvieron este cambio, el cual se mantuvo igual incluso hasta los 30 minutos, comprobándose así, una buena correlación entre este registro de cambios y el éxito del bloqueo (15).

### 3. Planteamiento del problema

Se ha demostrado mediante diversos estudios que el índice de perfusión tiene un futuro como predictor para evaluar la instalación de bloqueo de plexo braquial, ya que cuenta con diversas ventajas, como son, el que se pueda aplicar de manera objetiva y en pacientes con sedación profunda o anestesia general, su naturaleza no invasiva, además de poderse aplicar en cualquier tipo de paciente. Es por esto que se decidió realizar un estudio donde se evaluará su utilidad para predecir la instalación adecuada del bloqueo de plexo braquial en pacientes sometidos a cirugía electiva de miembros superiores en el Hospital Universitario de Puebla, planteando la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuál es la relación entre el índice de perfusión como predictor y la instalación del bloqueo de plexo braquial?

#### 4. Justificación

El bloqueo de plexo braquial se ha considerado una técnica de anestesia regional segura, confiable y eficaz en cirugías de miembro superior, ya que se han demostrado grandes ventajas como lo son: reducción de tiempo hospitalario para el paciente, evita el estrés sometido por una anestesia general, así como una adecuada analgesia postoperatoria. Hay diferentes métodos para la evaluación del éxito del bloqueo, la mayoría son subjetivos y dependen de la cooperación del paciente, por lo que se han vuelto limitados y poco fiables. Tras realizado el bloqueo de plexo braquial con éxito, se produce una vasodilatación ipsilateral a la extremidad donde se realiza. El índice de perfusión indica la relación entre el flujo sanguíneo pulsátil y no pulsátil que se mide automáticamente en el dedo mediante pulsioxímetro y es un método de monitorización no invasivo que muestra o no un aumento de la perfusión periférica, por lo que, su medición se ha considerado un adecuado predictor de éxito en los bloqueos de plexo braquial, al considerarse un parametro objetivo. Se ha demostrado que, al haber una vasodilatación por bloqueo de plexo braquial, aumenta la perfusión y aumenta el índice de perfusión en la extremidad en que se realizó el bloqueo de plexo braquial.

Por lo anterior, se considera de suma importancia el proporcionar datos sobre la relación y utilidad que tiene la medición del índice de perfusión como predictor de la adecuada instalación de los bloqueos de plexo braquial, así como, tener cuantificado el tiempo y la cantidad en que aumenta para considerar exitoso el bloqueo.

## 5. Hipótesis

### 5.1. Hipótesis nula

H0: El índice de perfusión no es predictor de la instalación del bloqueo de plexo braquial.

### 5.2. Hipótesis alterna

H1: El índice de perfusión es predictor de la instalación del bloqueo de plexo braquial.

## 6. Objetivo

### 6.1. Objetivo general

- Analizar la relación en los cambios del índice de perfusión en la instalación del bloqueo de plexo braquial.

### 6.2. Objetivo específico

- Determinar el tiempo promedio en que ocurren los cambios en el índice de perfusión tras la instalación del bloqueo de plexo braquial.
- Establecer la tasa de éxito obtenida por el cambio que existe en el índice de perfusión.
- Determinar cambio de temperatura en el miembro superior con bloqueo de plexo braquial.

## 7. Material y métodos

### 7.1. Tipo de estudio

Descriptivo, observacional, prospectivo, homodémico, longitudinal y unicéntrico.

### 7.2. Ubicación temporal

El presente trabajo de investigación se realizó en los años 2022-2023 en el Hospital Universitario de Puebla en cirugías electivas de miembro superior, bajo anestesia regional, con bloqueo de plexo braquial.

### 7.3. Estrategia de trabajo

Se eligieron los pacientes que fueron programados para cirugía electiva de miembro superior, se revisaron los expedientes y se seleccionaron quienes cumplieron los criterios de selección; se les invitó a participar en el protocolo de investigación, se les explicó que el principal beneficio es el aporte al conocimiento científico y a los pacientes que aceptaron, se les dio a firmar un consentimiento informado. A continuación, se procedió a llenar una hoja de recolección de datos para cumplir con los objetivos del protocolo

### 7.4. Marco muestral

#### 7.4.1. Universo de estudio

Pacientes que fueron intervenidos de manera electiva durante los meses de mayo 2022 y junio 2023, en cirugía de miembro superior.

#### 7.4.2. Sujetos de estudio

Pacientes que fueron intervenidos de manera electiva entre mayo del 2022 y junio del 2023, cuyo manejo anestésico fue mediante bloqueo periférico de plexo braquial.

#### 7.4.3. Criterios de selección

#### *7.4.3.1. Criterios de inclusión*

- Pacientes de 18 a 50 años.
- Ambos sexos.
- Clasificación ASA I y II.
- IMC en rango catalogado como peso normal, entre 18.5 y 24.9 kg/m<sup>2</sup>

#### *7.4.3.2. Criterios de exclusión*

- Pacientes con antecedente de anestesia regional en algún procedimiento previo.
- Pacientes con antecedente de patología neuropática.
- Lesión de plexo braquial.

#### *7.4.3.3. Criterios de eliminación*

- Pacientes que no firmen el consentimiento informado.

### 7.5. Diseño y tipo de muestreo

El tipo de muestreo es consecutivo con los pacientes que cumplen los criterios de inclusión.

### 7.6. Tamaño de la muestra

Por las características del estudio, no se amerita utilizar una fórmula para el cálculo de la muestra ya que el índice de perfusión es una técnica para evaluar el éxito del bloqueo con muy pocos antecedentes bibliográficos, por lo que aún no se implementa esta práctica de manera convencional en nuestro medio.

Por lo anterior, los pacientes serán seleccionados de manera consecutiva hasta completar un total de por lo menos 30 pacientes que sean parte de la muestra y cumplan con los criterios de selección, ya que, de utilizar una fórmula, el tamaño de la muestra sería muy reducido y por tanto no sería un estudio confiable ni reproducible.

### 7.7. Variables y escala de medición

## 7.8. Definición de variables

Variable.	Tipo de variable.	Definición conceptual.	Definición operacional.	Escala de medición.	Valores.
Sexo.	Cualitativa.	Grupo al que pertenecen los seres humanos exclusivamente biológico.	H: Hombre. M: Mujer.	Dicotómica.	Masculino. Femenino.
Edad.	Cuantitativa.	Tiempo transcurrido entre la fecha de nacimiento y la fecha actual.	Edad proporcionada por el paciente.	Razón.	De 18 a 50 años.
Peso	Cuantitativa	Fuerza que actúa en todo momento sobre todos los objetos cercanos a la superficie de la Tierra.	Peso medido en el paciente	Discreta	Peso medido en kg
Talla	Cuantitativa	Mide el tamaño de una persona desde coronilla hasta los pies (talones).	Talla medida en centímetros.	Discreta	En cm
IMC.	Cuantitativa.	Relación entre el peso y la altura para identificar sobrepeso, obesidad y bajo peso.	Se calcula dividiendo el peso de una persona en kilos entre el cuadrado de su talla en metros.	Razon.	18.5 – 24.9 kg/cm <sup>3</sup>
ASA	Cualitativa	Riesgo anestésico de acuerdo con los estados clínicos del paciente.	De acuerdo con su estado clínico en la valoración preanestésica se otorgará el riesgo.	Ordinal	1.- I. Pacientes sanos, sin comorbilidades 2.- II. Pacientes con enfermedades sistémicas compensadas.
Cirugía	Cualitativa	Procedimiento que implica realizar incisiones o suturar tejidos para tratar enfermedades, lesiones o deformidades.	Procedimiento realizado en el paciente.	Nominal	Procedimiento realizado

Abordaje de Bloqueo	Cualitativa	Fase para realizar un bloqueo de nervio periférico y colocar anestesia.	El abordaje realizado en el paciente	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Supraclavicular</li> <li>- Interescalenico</li> <li>- Axilar</li> <li>- Infraclavicular</li> </ul>
Índice de perfusión	Cuantitativa	Relación entre sangre pulsátil y no pulsátil, reflejado en onda de pletismografía.	Registro realizado en el paciente obtenido mediante oxímetro de pulso.	Intervalica	En porcentaje
Temperatura	Cuantitativa	Medida de la capacidad del organismo de generar y eliminar calor.	Obtenida mediante termómetro cutáneo.	Intervalica	Grados celsius
Bloqueo motor	Cualitativa		Imposibilidad del paciente de movilizar extremidad bloqueada.	Dicotómico	Imposibilidad de movilizar
Bloqueo sensitivo	Cualitativa		Ausencia de dolor ante estímulo quirúrgico en el paciente.	Dicotómico	Pérdida de dolor.

### 7.9. Métodos de recolección de datos

Se recolectó la firma de consentimiento informado para ingreso al estudio, y se solicitaron datos de los pacientes: edad, sexo, antecedentes personales patológicos y antecedentes quirúrgico – anestésicos, así como, cirugía a la que fueron sometidos.

Al ingreso a sala de quirófano, se colocó monitorización no invasiva y también oximetría de pulso con índice de perfusión en la extremidad que se bloqueó, se registró la temperatura corporal mediante termómetro cutáneo, así como los valores basales de índice de perfusión y temperatura de la extremidad. Se realizó bloqueo de plexo braquial guiado por ultrasonido mediante diferentes abordajes (supraclavicular, interescalenico, infraclavicular y axilar); una vez realizado, se registró nuevamente la temperatura e índice de perfusión a los 5, 10 y 15 minutos posteriores al bloqueo.

#### 7.10. Técnicas y procedimientos

Previo al ingreso a sala de quirófano, se corroboró ayuno completo y se inició premedicación con dexmedetomidina en infusión titulándose desde 0.5 mcg/kg/h hasta 1 mcg/kg/h, durante 10 minutos previos al inicio del procedimiento de bloqueo de plexo braquial.

Al ingreso a sala de quirófano, se colocó monitorización no invasiva y se colocó oximetría de pulso con índice de perfusión, registrando el valor basal en la extremidad en la que se realizó el bloqueo de plexo braquial; asimismo, se tomó registro de la temperatura corporal mediante un termómetro cutáneo colocado en la misma extremidad, se continuó infusión de dexmedetomidina a 0.5 mcg/kg/h, consiguiendo así, un RASS entre -1 y -2 en el paciente.

Se realizó preparación de dosis de anestésico local a base de ropivacaína al 0.50%, en un volumen total de 20 cc, realizando dilución de la siguiente manera: 13.5 ml de ropivacaína al 0.75% (101.2 mg) y 6.5 ml de solución salina al 0.9%.

Se colocó el bloqueo de plexo braquial por abordaje en su mayoría supraclavicular, previo rastreo ultrasonográfico del paciente; se empleó un transductor lineal (8 -14 hz) de ultrasonido marca Sonosite® y se localizó plexo braquial para realizar punción con aguja hiperecogénica tipo Stimuplex® calibre 22 Ga, longitud 50 mm en todos los pacientes e inyección de volumen total de 20 cc de anestésico local, previamente descrito.

Se realizó nuevamente el registro de la temperatura e índice de perfusión a los 5, 10 y 15 minutos posteriores al bloqueo y se confirmó su instalación clínica (adormecimiento de la extremidad, incapacidad de movilización y prueba del pinchazo).

#### 7.11. Análisis de datos

La estadística se realizó con base en frecuencias, porcentajes para variables cualitativas, medidas de tendencia central y de dispersión para variables cuantitativas; se realiza tabla cruzada o de 2x2, y cálculo de punto de corte con sensibilidad y especificidad mediante curva ROC; en el procesador estadístico IBM SPSS versión 24.

## 8. Logística

### 8.1. Recursos humanos

- Asesor experto; Dr. Julio César Pablo Yáñez, médico adscrito y jefe del área de Anestesiología y quirófano del Hospital Universitario de Puebla.
- Asesor metodológico; Dr. Alonso Antonio Collantes Gutiérrez, médico adscrito a Ginecología del Hospital Universitario de Puebla.
- Co-asesor experto; Dr. Juan Ramón Flores Martínez. Médico adscrito de Anestesiología del Hospital Universitario de Puebla.
- Investigador; Dra. Diana Laura Toledo García, médico residente de Anestesiología.

### 8.2. Recursos materiales

- Computadora.
- Hojas de recolección de datos.
- Bolígrafo.
- Consentimiento informado.
- Termómetro cutáneo.
- Ultrasonido con transductor lineal marca Sonosite®.
- Agujas Stimuplex® calibre 22 Ga.

### 8.3. Recursos financieros

- Propios de los investigadores.

### 8.4. Conflicto de interés

- Los autores declaran no tener conflictos de interés.

## 9. Análisis de resultados

Se incluyeron 30 pacientes con una distribución equitativa en cuanto al género y una edad media de  $34.27 \pm 9.63$  años, una edad mínima de 18 años y una máxima de 50 años con las siguientes medidas antropométricas:

Tabla 1: Medidas antropométricas de la población.

Variable.	Peso.	Talla.	IMC
Media.	63.13	1.64	23.3
Desviación estándar.	5.43	0.07	1.08
Mínimo.	54	1.52	21.6
Máximo.	70	1.78	24.7

Fuente: Hoja de recolección de datos.

Todos los pacientes tuvieron una clasificación ASA II y se practicaron las siguientes cirugías:

Tabla 2: Cirugías realizadas en la población.

Cirugía.	n	%
RAFI radio y cubito izquierdo	3	10
RAFI radio derecho	3	10
RAFI quinto metacarpiano mano izquierda	3	10
RAFI radio y cubito derecho	3	10
Retiro de material de osteosíntesis radio derecho	2	6.7

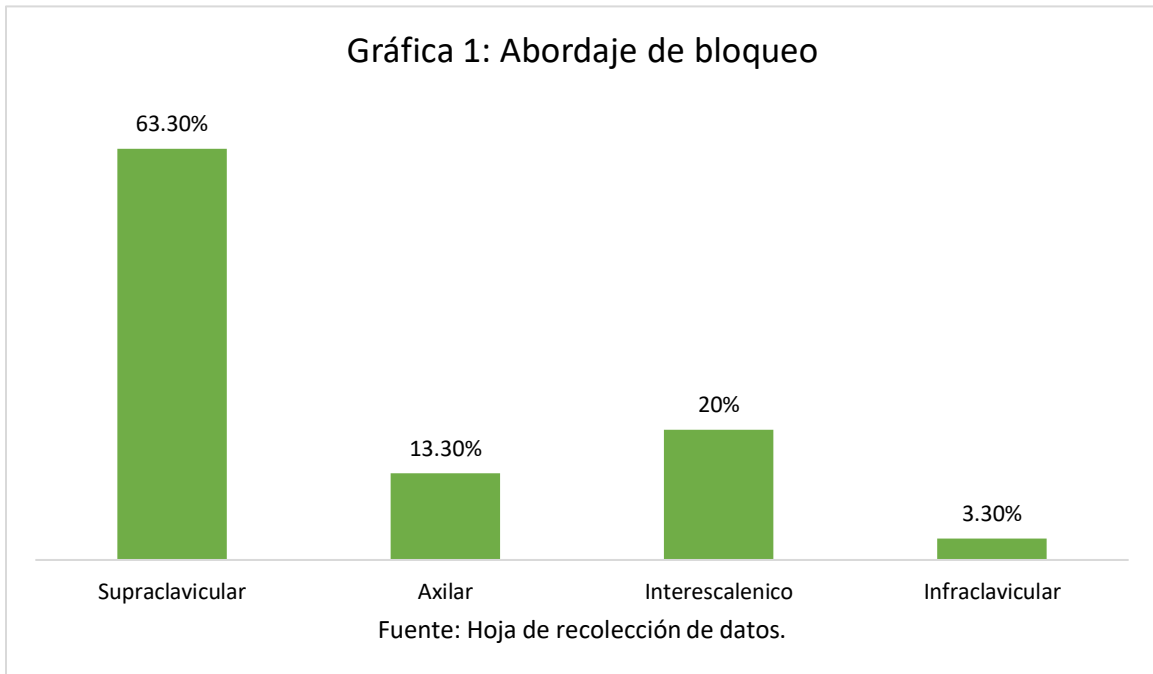
Artroscopia hombro izquierdo	2	6.7
RAFI cubito izquierdo	2	6.7
Liberación del túnel del carpo	1	3.3
RAFI con colocación de placa distal radio izquierdo	1	3.3
Colocación de clavo Kirshner 5ta falange mano izquierda	1	3.3
RAFI cuarto metacarpiano derecho	1	3.3
Colocación de clavo Kirshner 5ta falange mano derecha	1	3.3
RAFI clavicular izquierdo	1	3.3
RAFI humero izquierdo	1	3.3
RAFI cubito derecho	1	3.3
RAFI tercer y cuarto metacarpiano izquierdo	1	3.3
Fijación interna de húmero derecho	1	3.3
RAFI clavicular derecha	1	3.3
RAFI radio izquierdo	1	3.3

---

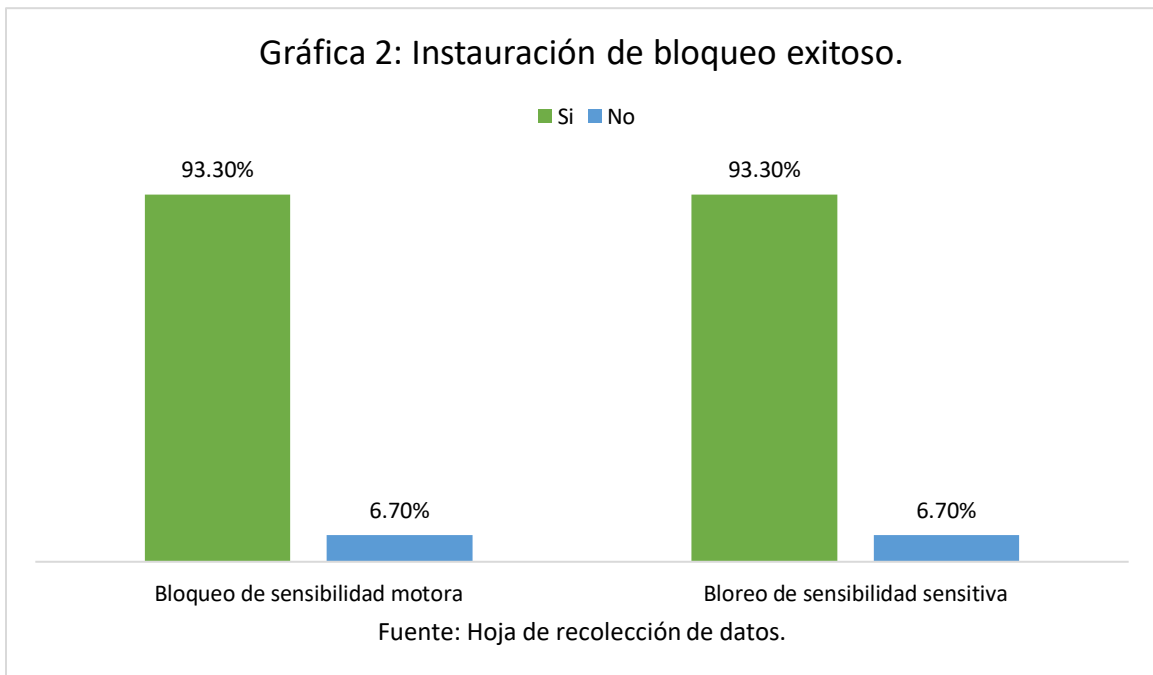
Fuente: Hoja de recolección de datos.

---

El abordaje de bloqueo fue el siguiente:



En la mayoría de los pacientes se obtuvo un bloqueo exitoso tanto motor como sensitivo que se ejemplifica a continuación:



La tasa de éxito para el bloqueo en la sensibilidad motora fue la siguiente:

$$\text{Tasa de éxito de la sensibilidad motora: } \frac{28}{30} * 100 = 93.3\%$$

La tasa de éxito para el bloqueo en la sensibilidad sensitiva fue la siguiente:

$$\text{Tasa de éxito de la sensibilidad sensitiva: } \frac{28}{30} * 100 = 93.3\%$$

En cuanto a la temperatura se obtuvieron los siguientes valores:

---

Tabla 3: Comportamiento de la temperatura en la población.

---

	Temperatura basal.	Temperatura a los 5 min.	Temperatura a los 10 min.	Temperatura a los 15 min.
Media.	36.0	36.3	36.5	36.6
Desviación estándar.	0.34	0.42	0.41	0.43
Mínimo.	35.2	35.3	35.7	35.3
Máximo.	37	37.1	37.1	37.2

---

Fuente: Hoja de recolección de datos.

---

Mientras que el índice de perfusión tuvo el siguiente comportamiento:

---

Tabla 4: Índice de perfusión en la población.

---

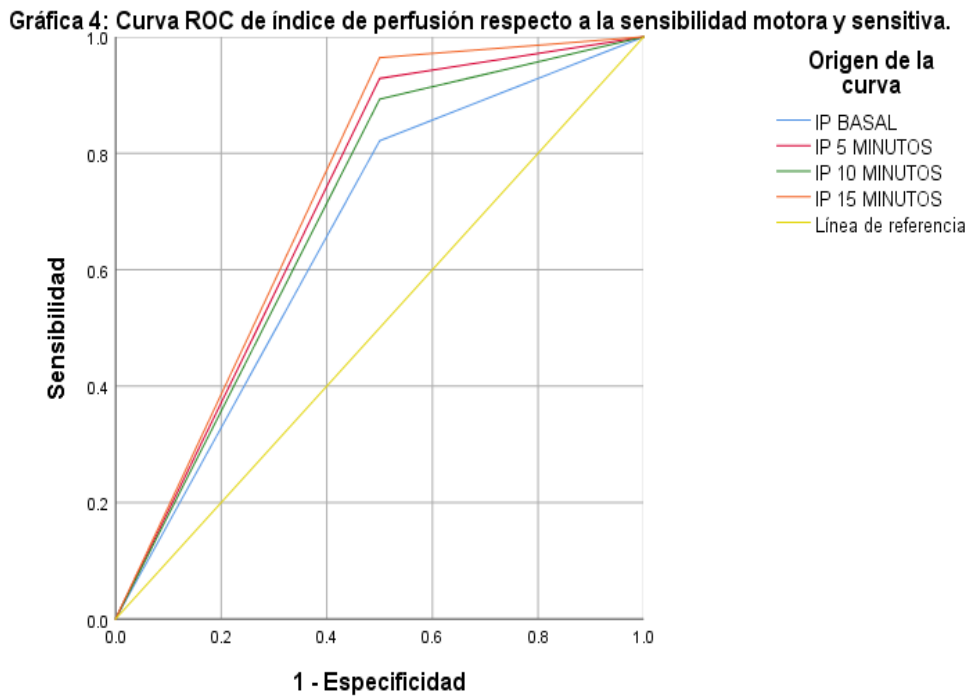
	Índice de perfusión basal.	Índice de perfusión a los 5 min.	Índice de perfusión a los 10 min.	Índice de perfusión a los 15 min.
Media.	2.6	6.3	8.6	10.5
Desviación estándar.	1.13	1.99	3.08	3.74
Mínimo.	1.2	2.1	2.3	3.1
Máximo.	4.2	9.6	15	18

---

Fuente: Hoja de recolección de datos.

---

Se establecieron puntos de corte para el índice de perfusión basal con curvas ROC y se obtuvieron los siguientes resultados:



Fuente: Hoja de recolección de datos.

El área bajo la curva fue la siguiente:

Tabla 5: Área bajo la curva

Variables de resultado de prueba	Área	95% de intervalo de confianza asintótico	
		Límite inferior	Límite superior
Índice de perfusión basal	.661	.225	1.000
Índice de perfusión a los 5 min.	.714	.268	1.000
Índice de perfusión a los 10 min.	.696	.254	1.000

---

Índice de perfusión a los 15 min.	.732	.281	1.000
-----------------------------------	------	------	-------

---

Fuente: Hoja de recolección de datos.

---

Se realizaron los cálculos de sensibilidad y especificidad encontrando lo siguiente:

---

Tabla 6: Cálculo de sensibilidad y especificidad respecto al bloqueo exitoso en la sensibilidad motora y sensitiva de la población.

---

Variable	Punto corte.	Sensibilidad.	Especificidad.	<i>p</i>
Índice de perfusión basal	1.9	82%	50%	0.27
Índice de perfusión a los 5 min.	3.7	92%	50%	0.05
Índice de perfusión a los 10 min.	4.2	89%	50%	0.11
Índice de perfusión a los 15 min.	4.5	96%	50%	0.01

---

Fuente: Hoja de recolección de datos.

---

## 10. Discusión

El índice de perfusión es un método no invasivo para controlar el estado hemodinámico en pacientes sometidos a anestesia, en este protocolo se estudió la relación que existe entre este y la instalación del bloqueo del plexo braquial.

Se incluyeron 30 pacientes con una edad media de 34.27 años cuyo principal sitio de abordaje para el bloqueo fue el supraclavicular con una tasa de éxito del 93.3%, esto debido a que solamente en dos pacientes falló el bloqueo.

En cuanto al índice de perfusión, se evaluó de forma basal, y posterior al bloqueo a los 5, 10 y 15 minutos, se observó que éste tuvo un aumento, así como lo reportado por Sriramatr et al; quienes realizaron un estudio similar en el año 2022 no obstante los investigadores realizarán más mediciones del índice de perfusión luego del bloqueo siendo estas a los 0, 1, 3, 5 y 10 minutos después del bloqueo, se dieron cuenta que aumentaba al igual que en este estudio (21).

Sumado a lo anterior los investigadores establecieron un punto de corte del índice de perfusión de 3.6 después de los 3 minutos del bloqueo como un indicador de éxito del mismo caso similar a este estudio ya que en comparación, el punto de corte más parecido sería de 3.7 a los 5 minutos, lo cual indica que nuestra población se comporta como la de Sriramatr et al.

En otro estudio publicado por Koca et al; determinaron que el índice de perfusión aumenta de forma significativa desde el primer minuto, lo cual coincide con los hallazgos aquí reportados y tal como se demostró en este estudio, en el correspondiente Koca et al; también coinciden en que es una herramienta confiable para evaluar el éxito del bloqueo y se comporta de igual manera que lo reportado por Sujata et al; ya que los dos autores en sus estudios de forma independiente, obtuvieron resultados similares al aquí expuesto (22) (23).

Finalmente; en este estudio también se describe la sensibilidad y la especificidad del índice de perfusión, que, si bien la segunda siempre fue del 50%, la sensibilidad llegó a ser hasta del 96% con un valor de  $p$  de 0.001, lo cual demuestra resultados altamente significativos y aporta información valiosa a la literatura, ya que, en los estudios previamente mencionados, en ninguno de ellos se habla de sensibilidad, especificidad y el valor de  $p$ .

El principal aporte y fortaleza de esta tesis, que brinda a la literatura, es que, no únicamente ofrece valores de corte del índice de perfusión basal, a los 5, 10 y 15 minutos, sino que, también se respalda con pruebas como sensibilidad, especificidad y el valor de  $p$ , lo cual no se ha reportado en los estudios previamente citados y genera una nueva pauta para que posteriormente se amplíe el rango de evaluación del índice de perfusión y se empiece a implementar como una práctica convencional por los departamentos de anestesiología de los diferentes hospitales.

La principal desventaja es el tamaño de la muestra, ya que, es mucho menos que lo expuesto por otros autores, no obstante, es tamaño de muestra aceptable con lo que se puede reproducir el estudio, por lo cual, se propone que a futuro este estudio se continúe para que el tamaño de la muestra sea mayor y se evalúe el comportamiento de los resultados al ampliar la muestra.

## 11. Conclusiones

El índice de perfusión si puede llegar a funcionar como predictor confiable de la instalación del bloqueo de plexo braquial, principalmente en pacientes sometidos a sedación profunda o en anestesia general, dentro de éstos, con especial importancia a los 15 minutos posterior al bloqueo, a partir de, un valor de corte de 4.5 con un valor de  $p$  de 0.001.

El cambio en la temperatura corporal medida en el miembro toracico con bloqueo de plexo braquial no fue relevante en el presente estudio.



### 13. Aspectos éticos

El estudio será aprobado por el Comité Local de Salud. Este protocolo está diseñado de acuerdo con los lineamientos anotados en los siguientes códigos:

#### Reglamento de la Ley General de Salud

De acuerdo con el reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación, para la salud, Títulos del primero al sexto y noveno 1987. Norma Técnica No. 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de atención a la salud y de acuerdo con el artículo 17 la participación de los pacientes en este estudio no conlleva ningún tipo de riesgo.

Reglamento federal: título 45, sección 46 y que tiene consistencia con las buenas prácticas clínicas.

Declaración de Helsinki: Principios técnicos en las investigaciones médicas en seres humanos, con última revisión en Escocia. Octubre 2000.

Principios éticos que tienen su origen en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, titulado: "Todos los sujetos en estudio firmarán el consentimiento informado acerca de los alcances del estudio y la autorización para usar los datos obtenidos en presentaciones y publicaciones científicas".

En todo momento se conservará el anonimato de los pacientes participantes y los datos serán utilizados únicamente con fines científicos.

#### 14. Bibliografía

1. Min JY, Chang HJ, Chu SJ, Chung MY. The Perfusion Index of the Ear as a Predictor of Hypotension Following the Induction of Anesthesia in Patients with Hypertension: A Prospective Observational Study. *J Clin Med.* el 27 de octubre de 2022;11(21):6342.
2. Gilcrease-Garcia BM, Deshmukh SD, Parsons MS. Anatomy, imaging, and pathologic conditions of the brachial plexus. *Radiographics.* 2020;40(6):1686–714.
3. Feigl GC, Litz RJ, Marhofer P. Anatomy of the brachial plexus and its implications for daily clinical practice: Regional anesthesia is applied anatomy. *Reg Anesth Pain Med.* 2020;45(8):620–7.
4. Aliste J, Bravo D, Layera S. Bloqueos de extremidad superior. *Revista Chilena de Anestesia.* 2020;49(1):14–27.
5. Sánchez S. Interscalene block in the era of ultrasound guided regional anesthesia. *Revista Chilena de Anestesia.* 2019;48(4):298–307.
6. Wang J, Deng L, Xu A. Evaluation of prediction effect of perfusion index for supraclavicular brachial plexus block in children: protocol for a randomized trial. *Trials.* 2022;23(1):1–7.
7. Ali S, Athar M, Ahmed SM. Basics of CPB. *Indian J Anaesth.* 2019;49(4):257–62.
8. Santos-Avelar SN, Peña-Riverón AA. Prevention strategies for hemidiaphragmatic paralysis in interscalene brachial plexus block. Systematic review. *Revista Mexicana de Anestesiología.* 2022;45(2):121–8.
9. Gireesh M Ankad<sup>1</sup>, Jagadishchandra Hiremath<sup>2</sup>, Sandeep Ramchandra Pai<sup>3</sup> HVH. Evaluation of Vrikshayurveda treatments on physiological attributes and production of diterpenoids in *Andrographis paniculata* ( Burm . f .) Nees . An Internationan Quarterly Journal of Research in Ayurveda. 2021;45–51.
10. Herrera AE, Mojica V, Nieuwveld D, Prats-Galino A, López AM, Sala-Blanch X. Bloqueo supraclavicular ecoguiado por abordaje perivascular medial. Descripción anatómica, técnica de bloqueo y cambios de perfusión regionales. *Revista Colombiana de Anestesiología.* el 1 de octubre de 2017;45(4):272–9.

11. Aliste J, Bravo D, Layera S. Bloqueos de extremidad superior. Vol. 49, Revista Chilena de Anestesia. Sociedad de Anestesiología de Chile; 2020. p. 14–27.
12. Tinoco J, Eloy A, Regufe R. Costoclavicular brachial plexus block: A review of current evidence. Revista Española de Anestesiología y Reanimación (English Edition). diciembre de 2022;69(10):649–53.
13. Rocha-Cruz CA, Peña-Riverón AA, Campos-García D, Wiedman-Duarte CS, Castañeda-Vázquez JL, Durán-Arizaga HJ. Effectiveness of brachial plexus block with costoclavicular approach and factors modifying sonoanatomy in pediatric patients. Revista Mexicana de Anestesiología. 2022;45(4):226–30.
14. Koyyalamudi V, Langlely NR, Harbell MW, Kraus MB, Craner RC, Seamans DP. Evaluating the spread of costoclavicular brachial plexus block: An anatomical study. Reg Anesth Pain Med. 2021;46(1):31–4.
15. Dergisi OT, Ceylan A, Eşkin B. Evaluation of the success of supraclavicular blockade performed under general anesthesia in arthroscopic surgery of the shoulder by using Perfusion Index Artroskopik omuz cerrahisinde genel anestezi altında yapılan supraklaviküler blokajın başarısının Per. Ortadogu Tıp Derg. 2020;12(1):61–8.
16. Bereket MM, Aydin BG, Küçükosman G, Pişkin Ö, Okyay RD, Ayoğlu FN, et al. Perfusion Index and ultrasonography in the evaluation of infraclavicular block. Minerva Anesthesiol. 2019;85(7):746–55.
17. Buono R, Pascarella G, Costa F, Agrò F. The perfusion index could early predict a nerve block success: A preliminary report. Saudi J Anaesth. 2020;14(4):442–5.
18. Abdelhamid B, Emam M, Mostafa M, Hasanin A, Awada W, Rady A, et al. The ability of perfusion index to detect segmental ulnar nerve sparing after supraclavicular nerve block. J Clin Monit Comput. 2020;34(6):1185–91.
19. Avcı O, Gündoğdu O. Evaluation of ultrasound guided supraclavicular block with traditional methods and perfusion index on upper extremity surgeries. Van Medical Journal. 2020;27(1):38–44.

20. Lee JY, Kim ED, Kim YN, Kim JS, Sim WS, Lee HJ, et al. Correlation of perfusion index change and analgesic efficacy in transforaminal block for lumbosacral radicular pain. *J Clin Med*. 2019;8(1).
21. Perfusion Index after Supraclavicular Brachial Plexus Block as an Early Predictor of Successful Block. *Journal of the Medical Association of Thailand*. el 15 de septiembre de 2022;105(9):840–6.
22. Koca E, Oterkus M. Are the perfusion Index and pleth variability index title an early Indicator of brachial plexus block? *Niger J Clin Pract*. 2022;25(10):1710.
23. Sujata G, Manjushree R, Arnab S. DETECTION OF SUCCESSFUL SUPRACLAVICULAR BRACHIAL PLEXUS BLOCK BY PULSE OXIMETER PERFUSION INDEX. *Int J Sci Res*. el 1 de febrero de 2021;53–5.

15. Anexos

Hoja de autorización



COMITÉ DE ÉTICA E INVESTIGACION DEL HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA

**Dra. Diana Laura Toledo García**  
Residente de la especialidad en Anestesiología  
**PRESENTE**

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **“Relación del índice de perfusión como predictor de la instalación del bloqueo de plexo braquial en cirugías electivas”**, que fue sometido a evaluación de este Comité de Investigación y Ética de Investigación en Salud, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **AUTORIZADO**, con el número de registro Institucional:

**No. de Registro**

<b>CEIHUP</b>	<b>2022/017</b>
---------------	-----------------

*Sin más por el momento, quedo de Usted.*

Atentamente  
“Pensar bien, para vivir mejor”  
H. Puebla de Z., a 25 de abril de 2022

Dr. Fernando Navarro Tovar  
Subdirector de Enseñanza, Investigación y Capacitación en Salud  
Hospital Universitario de Puebla

C.c.p. Archivo  
DR FNT/mmlp

## 15.1 Definiciones conceptuales.

- Sexo: Grupo al que pertenecen los seres humanos exclusivamente biológico.
- Edad: Tiempo transcurrido entre la fecha de nacimiento y la fecha actual.
- Peso: Fuerza que actúa en todo momento sobre todos los objetos cercanos a la superficie de la Tierra.
- Talla: Mide el tamaño de una persona desde coronilla hasta los pies (talones).
- Índice de masa corporal: Relación entre el peso y la altura para identificar sobrepeso, obesidad y bajo peso.
- ASA: Riesgo anestésico de acuerdo con los estados clínicos del paciente.
- Cirugía: Procedimiento que implica realizar incisiones o suturar tejidos para tratar enfermedades, lesiones o deformidades.
- Abordaje de Bloqueo: Fase para realizar un bloqueo de nervio periférico y colocar anestesia.
- Índice de perfusión: Relación entre sangre pulsátil y no pulsátil, reflejado en onda de pletismografía.
- Temperatura: Medida de la capacidad del organismo de generar y eliminar calor.
- Bloqueo motor: Imposibilidad del paciente de movilizar extremidad bloqueada.
- Bloqueo sensitivo: Ausencia de dolor ante estímulo quirúrgico en el paciente.

## 15.2 Descripción de las técnicas de medición de las variables relevantes

El índice de perfusión fue medido con un oxímetro conectado a una aplicación en el celular, de la marca Oximeter-H®; con esta herramienta se midió el índice de perfusión basal, a los 5, 10 y 15 minutos registrando los datos para realizar la estadística adecuada para cumplir con los objetivos.

### 15.3 Formato de captura de datos

Protocolo: Relación del índice de perfusión como predictor de la instalación del bloqueo de plexo braquial en cirugía electiva.

- Número de expediente: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
Peso: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ IMC: \_\_\_\_\_
  
- ASA: \_\_\_\_\_
- Cirugía: \_\_\_\_\_
- Abordaje de bloqueo: \_\_\_\_\_
- Índice de perfusión
  - Basal: \_\_\_\_\_
  - 5 minutos: \_\_\_\_\_
  - 10 minutos: \_\_\_\_\_
  - 15 minutos: \_\_\_\_\_
- Temperatura
  - Basal: \_\_\_\_\_
  - 5 minutos: \_\_\_\_\_
  - 10 minutos: \_\_\_\_\_
  - 15 minutos: \_\_\_\_\_
- Sensibilidad:
  - Motor: SI NO
  - Sensitivo: SI NO

## 15.4 Formato de consentimiento informado



**Benemérita Universidad Autónoma de Puebla**  
**Hospital Universitario de Puebla**  
**Servicio de Anestesiología**



### **CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN UN ESTUDIO DE INVESTIGACIÓN MÉDICA**

Yo, \_\_\_\_\_ declaro y manifiesto en pleno uso de mis facultades mentales, libre y espontáneamente y en consecuencia, lo siguiente:

1. He sido informado(a) por la doctora Diana Laura Toledo García, sobre el estudio a realizar en el Hospital Universitario de Puebla: *"Relación del índice de perfusión como predictor de la instalación de bloqueo de plexo braquial en cirugías electivas"* que incluye a pacientes intervenidos con el procedimiento quirúrgico y anestésico al que seré sometido(a).
2. Me han explicado y entiendo que el estudio es de tipo observacional, es decir, que no involucra ninguna acción ni intervención sobre mi persona.
3. Acepto que mis datos personales, obtenidos de mi expediente clínico, sean utilizados para participar en el estudio mencionado. Asimismo, acepto el manejo confidencial de mis datos de acuerdo a la ley general de protección de datos personales en posesión de terceros.
4. Acepto que durante el procedimiento quirúrgico anestésico realicen las mediciones del índice de perfusión y la temperatura corporal, así como, prueba clínica del pinchazo. Además, se me ha informado que este estudio no supone ningún riesgo para el procedimiento quirúrgico que me realizarán, ni para el manejo anestésico.
5. Comprendo que este consentimiento informado es independiente del consentimiento informado para la realización del acto quirúrgico y del acto anestésico, y excluye cualquier posible complicación relacionada con estos eventos.

Por lo cual, doy mi consentimiento al Hospital Universitario de Puebla y a su cuerpo médico para que me incluyan en el estudio antes mencionado.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del paciente

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del médico



**BUAP**

**BENEMERITA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA  
HOSPITAL UNIVERSITARIO DE PUEBLA  
SUBDIRECCION DE ENSEÑANZA, INVESTIGACION Y CAPACITACION EN SALUD**

**AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE TESIS**

Por este medio la Subdirección de Enseñanza, Investigación y Capacitación en Salud del Hospital Universitario de Puebla, para la evaluación de la tesis de la alumna **Diana Laura Toledo García**, manifiesta que después de haber revisado su tesis: **“Relación del índice de perfusión como predictor de la instalación del bloqueo de plexo braquial en cirugías electivas”** desarrollada bajo la dirección del **Dr. Julio César Pablo Yañez** y asesoramiento metodológico del **Dr. Antonio Alonso Collantes Gutierrez**, el trabajo se **ACEPTA** para proceder a su impresión.

Al cumplir con este último requisito, usted será considerado candidato a obtener el Diploma de la Especialidad en: **Anestesiología**.

Emite su voto aprobatorio:



Intentamente  
“Pensar bien, para vivir mejor”  
H. Puebla de Z., a 28 de noviembre 2023  
Dr. Fernando Navarro Tovar  
Subdirectora de Enseñanza, Investigación y Capacitación en Salud  
Hospital Universitario de Puebla