



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES**

**CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO**

**DEPARTAMENTO DE ANESTESIOLOGÍA**

**TESIS**

ANALGESIA POSTOPERATORIA CON BLOQUEO CONTINUO DEL CANAL  
ADUCTOR COMBINADA CON INFILTRACIÓN ANESTÉSICA LOCAL PARA  
MOVILIZACIÓN ACTIVA TEMPRANA DE RODILLA EN PACIENTES  
POSTQUIRÚRGICOS DE ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO: ENSAYO CLÍNICO ANALÍTICO,  
AMBIESPECTIVO, LONGITUDINAL, ABIERTO Y CONTROLADO.

PRESENTA

Dra. Alba Marina Rivas Jaramillo

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN ANESTESIOLOGÍA

TUTOR

Dr. Javier Olvera Romo

Aguascalientes, Aguascalientes, Febrero del 2022.

## HOJA DE AUTORIZACIONES



Autorizaciones



*[Handwritten signature]*

\_\_\_\_\_  
**DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO**  
JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

*[Handwritten signature]*

\_\_\_\_\_  
**DR. JAVIER ALVARADO PÉREZ**  
JEFE DEL SERVICIO DE ANESTESIOLOGÍA  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

*[Handwritten signature]*

\_\_\_\_\_  
**DR. JUAN EDUARDO SALAZAR TORRES**  
TITULAR DEL CURSO DE ANESTESIOLOGÍA  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

*[Handwritten signature]*

\_\_\_\_\_  
**DR. JAVIER OLVERA ROMO**  
ASESOR DE TESIS  
CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

# CARTA DE APROBACIÓN POR EL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



## COMITÉ DE INVESTIGACIÓN CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CI/038/21

Aguascalientes, Ags., a 01 de Junio de 2021

**DRA. ALBA MARINA RIVAS JARAMILLO**  
INVESTIGADORA PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión (virtual por contingencia) del día 18 de Enero de 2021, con número de registro 2021-R-03 revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**\*ANALGESIA POSTOPERATORIA CON BLOQUEO CONTINUO DEL CANAL ADUCTOR COMBINADO CON INFILTRACIÓN ANESTÉSICA LOCAL PARA MOVILIZACIÓN ACTIVA TEMPRANA DE RODILLA EN PACIENTES POSTQUIRURGICOS DE ARTROPLASTÍA TOTAL DE RODILLA: ENSAYO CLÍNICO, ANALÍTICO, AMBIESPECTIVO, LONGITUDINAL, ABIERTO CONTROLADO\***

Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

  
**DR. JOSÉ MANUEL ARREOLA GUERRA**  
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN



C.c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.

JMAG/cmva\*

# CARTA DE COMITÉ DE BIOÉTICA



## COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACION CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

CEI/041/21

Aguascalientes, Ags., a 01 de Junio de 2021

**DRA. ALBA MARINA RIVAS JARAMILLO**  
INVESTIGADORA PRINCIPAL

En cumplimiento con las Buenas Prácticas Clínicas y la Legislación Mexicana vigente en materia de investigación clínica, el Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, en su Sesión (virtual por contingencia) del día 18 de Enero de 2021, con número de registro **2021-R-03** revisó y decidió Aprobar el proyecto de investigación para llevar a cabo en este Hospital, titulado:

**\*ANALGESIA POSTOPERATORIA CON BLOQUEO CONTINUO DEL CANAL ADUCTOR COMBINADO CON INFILTRACIÓN ANESTÉSICA LOCAL PARA MOVILIZACIÓN ACTIVA TEMPRANA DE RODILLA EN PACIENTES POSTQUIRURGICOS DE ARTROPLASTÍA TOTAL DE RODILLA: ENSAYO CLÍNICO, ANALÍTICO, AMBIESPECTIVO, LONGITUDINAL, ABIERTO CONTROLADO\***

Se solicita a los investigadores reportar avances y en su caso los resultados obtenidos al finalizar la investigación. En caso de existir modificaciones al proyecto es necesario que sean reportadas al Comité.

Sin otro particular, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

**DR. JOSÉ MANUEL ARREOLA GUERRA**  
VOCAL SECRETARIO DEL COMITÉ DE ÉTICA EN INVESTIGACIÓN



C.c.p.- DRA. MARIA DE LA LUZ TORRES SOTO.- JEFA DEL DEPTO. DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN.

JMAG/cmvá\*

**VOBO ASESOR**

CARTA DE VOTO APROBATORIO  
INDIVIDUAL

**DRA. PAULINA ANDRADE LOZANO  
DECANO (A) DEL CENTRO DE CIENCIAS  
P R E S E N T E**

Por medio del presente como tutor designado de la estudiante **ALBA MARINA RIVAS JARAMILLO** con ID 268802 quien realizó la tesis titulada: **ANALGESIA POSTOPERATORIA CON BLOQUEO CONTINUO DEL CANAL ADUCTOR COMBINADA CON INFILTRACIÓN ANESTÉSICA LOCAL PARA MOVILIZACIÓN ACTIVA TEMPRANA DE RODILLA EN PACIENTES POSTQUIRÚRGICOS DE ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO: ENSAYO CLÍNICO ANALÍTICO, AMBIESPECTIVO, LONGITUDINAL, ABIERTO Y CONTROLADO**, un trabajo propio, innovador, relevante e inédito y con fundamento en el Artículo 175, Apartado II del Reglamento General de Docencia doy mi consentimiento de que la versión final del documento ha sido revisada y las correcciones se han incorporado apropiadamente, por lo que me permito emitir el **VOTO APROBATORIO**, para que ella pueda proceder a imprimirla así como continuar con el procedimiento administrativo para la obtención del grado.

Pongo lo anterior a su digna consideración y sin otro particular por el momento, me permito enviarle un cordial saludo.

**ATENTAMENTE**  
"Se Lumen Proferre"  
Aguascalientes, Ags., a de enero de 2022.



**DR. JAVIER OLVERA ROMO**  
Tutor de tesis

c.c.p.- Interesado  
c.c.p.- Secretaría Técnica del Programa de Posgrado

Elaborado por: Depto. Apoyo al Posgrado.  
Revisado por: Depto. Control Escolar/Depto. Gestión de Calidad.  
Aprobado por: Depto. Control Escolar/ Depto. Apoyo al Posgrado.

Código: DO-SEE-FO-07  
Actualización: 01  
Emisión: 17/05/19



## AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermanos por su amor y apoyo incondicional, gracias por ser el mejor ejemplo de dedicación, perseverancia y amor en nuestras acciones.

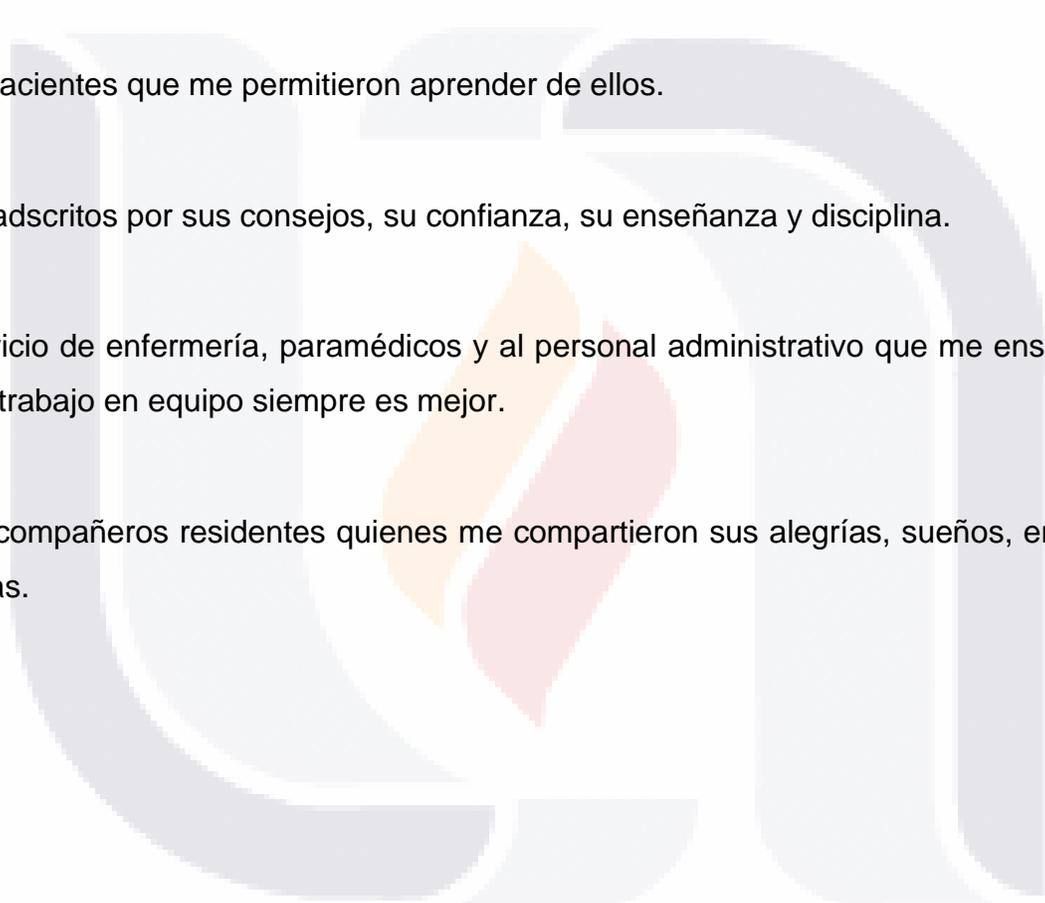
Al Centenario Hospital Miguel Hidalgo, mi segunda casa.

A los pacientes que me permitieron aprender de ellos.

A mis adscritos por sus consejos, su confianza, su enseñanza y disciplina.

Al servicio de enfermería, paramédicos y al personal administrativo que me enseñaron que el trabajo en equipo siempre es mejor.

A mis compañeros residentes quienes me compartieron sus alegrías, sueños, enojos y tristezas.



**ÍNDICE GENERAL**

ÍNDICE DE TABLAS ..... 3

ÍNDICE DE FIGURAS ..... 4

RESUMEN..... 5

ABSTRACT..... 6

DEFINICIÓN Y FORMULACIÓN DEL PROBLEMA..... 7

    Antecedentes..... 7

    Marco teórico..... 8

        Anatomía..... 9

        Técnica..... 14

    Justificación..... 16

    Planteamiento del problema..... 16

METODOLOGÍA..... 18

    Pregunta de investigación..... 18

    Hipótesis..... 18

    Objetivo principal..... 19

    Tipo de estudio..... 20

    Universo de estudio..... 20

    Criterios de elegibilidad..... 20

    Definiciones operacionales..... 21

    Intervención propuesta..... 23

    Viabilidad..... 25

    Logística..... 27

    Instrumento de recolección de datos..... 27

    Plan de análisis de datos..... 28

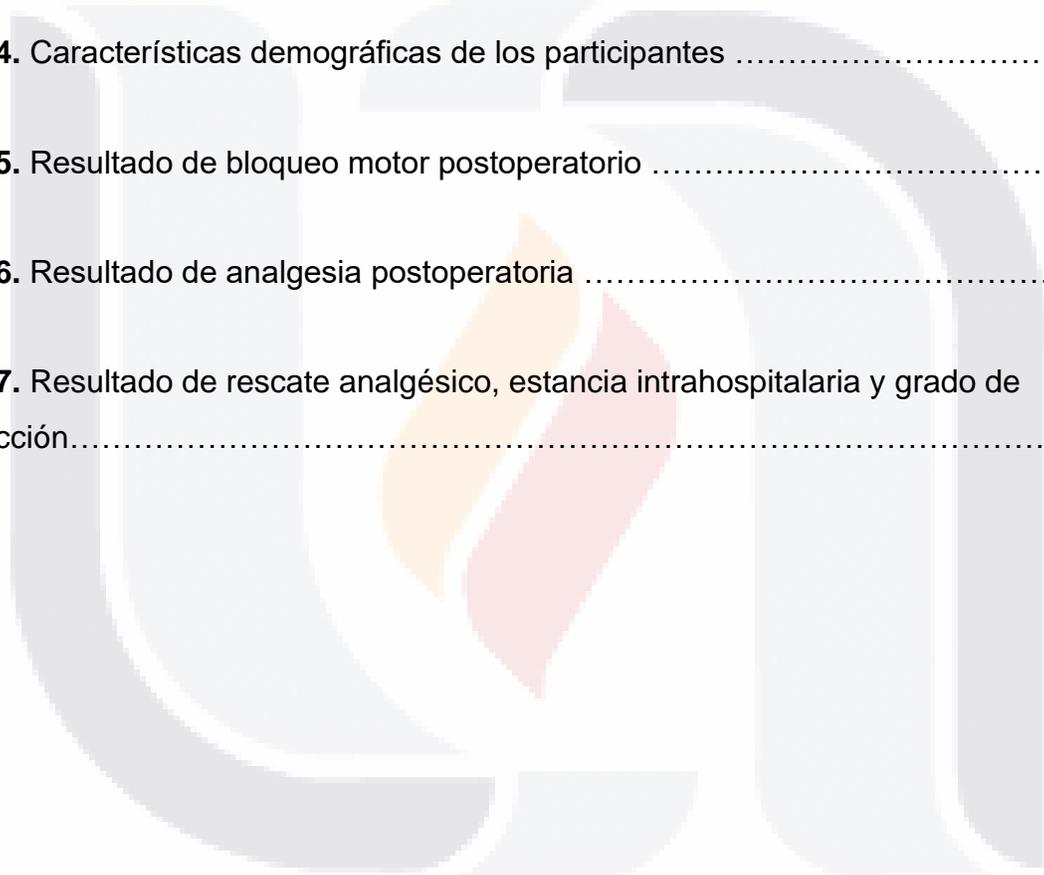
RESULTADOS..... 28

DISCUSIONES..... 36  
CONCLUSIONES ..... 37  
REFERENCIAS..... 38  
ANEXOS ..... 41



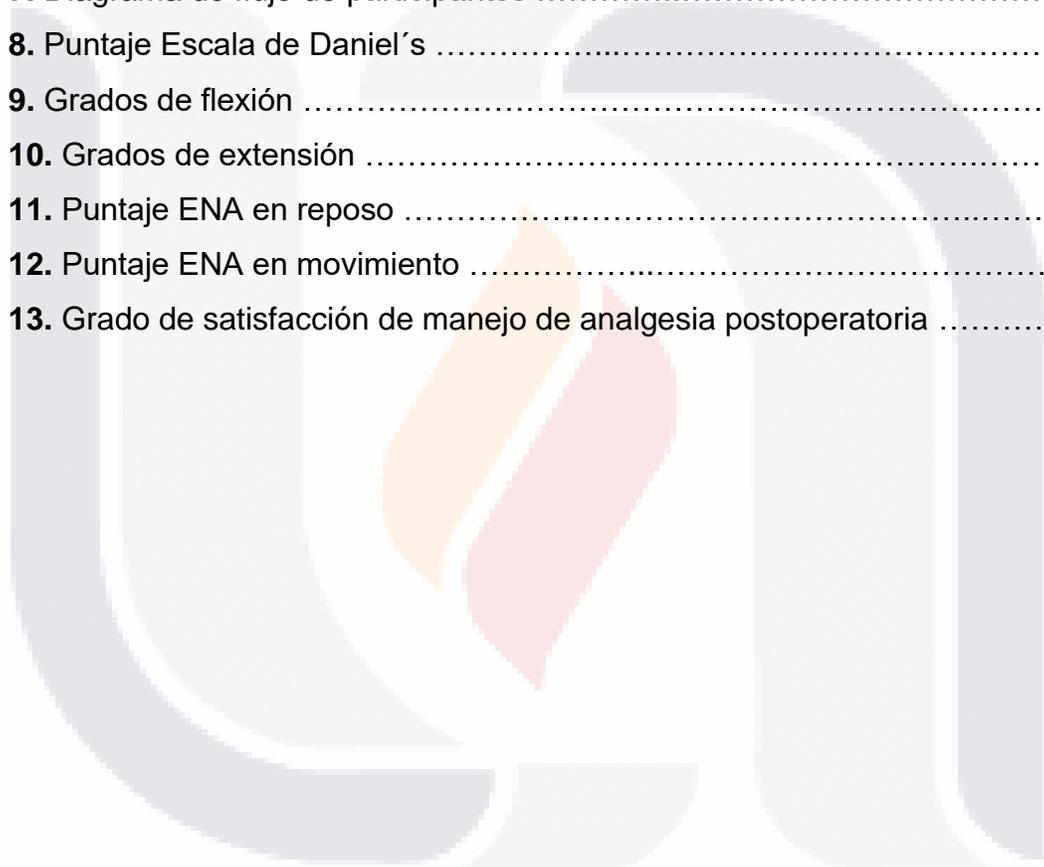
## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Operacionalización de variables .....	22
<b>Tabla 2.</b> Insumos y recursos necesarios .....	26
<b>Tabla 3.</b> Cronograma de actividades .....	27
<b>Tabla 4.</b> Características demográficas de los participantes .....	30
<b>Tabla 5.</b> Resultado de bloqueo motor postoperatorio .....	31
<b>Tabla 6.</b> Resultado de analgesia postoperatoria .....	33
<b>Tabla 7.</b> Resultado de rescate analgésico, estancia intrahospitalaria y grado de satisfacción.....	35



## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Ilustración anatómica de la formación del plexo lumbosacro .....	10
<b>Figura 2.</b> Ilustración de la localización del Canal Aductor .....	12
<b>Figura 3.</b> Ilustración anatómica transversal del canal aductor .....	13
<b>Figura 4.</b> Ilustración anatómica del canal aductor .....	13
<b>Figura 5.</b> Transductor y estructuras anatómicas .....	14
<b>Figura 6.</b> Ultrasonido y contenido del canal aductor .....	15
<b>Figura 7.</b> Diagrama de flujo de participantes .....	29
<b>Figura 8.</b> Puntaje Escala de Daniel's .....	31
<b>Figura 9.</b> Grados de flexión .....	32
<b>Figura 10.</b> Grados de extensión .....	32
<b>Figura 11.</b> Puntaje ENA en reposo .....	33
<b>Figura 12.</b> Puntaje ENA en movimiento .....	34
<b>Figura 13.</b> Grado de satisfacción de manejo de analgesia postoperatoria .....	35



## RESUMEN

**Introducción:** La técnica analgésica ideal para pacientes postquirúrgicos de artroplastia total de rodilla (ATR) debe proveer un rango de movilidad temprano, el bloqueo del canal aductor es predominantemente un bloqueo de nervios sensitivos, que preserva la fuerza muscular del músculo cuádriceps y la habilidad del movimiento.

**Objetivo:** Evaluar si la analgesia postoperatoria con bloqueo continuo del canal aductor combinado con infiltración anestésica local en pacientes postquirúrgicos de ATR influye en la movilización activa temprana de rodilla.

**Métodos:** Estudio experimental, controlado, ambiespectivo, un total de 37 pacientes sometidos a ATR en los cuales se evaluó el bloqueo motor a las 0, 6, 12 y 24 horas del postoperatorio, divididos en 2 grupos, Grupo 1; 19 pacientes a los cuales se les realizó analgesia postoperatoria con bloqueo peridural continuo y Grupo 2; 18 pacientes a los cuales se les realizó analgesia postoperatoria con bloqueo de canal aductor continuo e infiltración anestésica local.

**Resultados:** No se cumple con la hipótesis ya que no hay diferencias significativas de bloqueo motor que influya en la movilización temprana entre ambos grupos a las 0, 6, 12 y 24 horas.

## ABSTRACT

**Introduction:** The ideal analgesic technique for postoperative total knee arthroplasty (TKA) should provide in patients an early range of motion, the adductor canal block is predominantly a sensitive nerve block, which preserves the muscle strength of the quadriceps muscle and the ability to movement.

**Objective:** To evaluate whether postoperative analgesia with continuous adductor canal block combined with local anesthetic infiltration in post-surgical TKA patients influences in the early active knee mobilization.

**Methods:** Experimental, controlled, ambispective study, a total of 37 patients undergoing TKA in which motor blockade was evaluated at 0, 6, 12 and 24 hours postoperatively, divided into 2 groups, Group 1; 19 patients who underwent postoperative analgesia with continuous epidural block and Group 2; 18 patients who underwent postoperative analgesia with continuous adductor canal block and local anesthetic infiltration.

**Results:** The hypothesis is not fulfilled since there are no significant differences in motor blockade that influences in the early mobilization between both groups at 0, 6, 12 and 24 hours.

# TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

## DEFINICIÓN Y FORMULACIÓN DE PROBLEMA

### Antecedentes

La osteoartrosis de rodilla es una enfermedad común en personas mayores de 60 años, la artroplastia total de rodilla (ATR) se indica en casos severos para mejorar la función y disminuir a corto plazo el dolor secundario a la gonartrosis.

En el 2010 tan solo se realizaron 600,000 de estos procedimientos en los Estados Unidos, y se prevé que para el 2030 aumente hasta los 3.5 millones. (1) En México en el 2017 el número de prótesis de rodilla colocadas fue de 4 por cada 100.000 habitantes, mientras que en el CHMH en el año 2019 se realizaron 92 ATR.

El procedimiento quirúrgico incluye una extensa resección ósea y escisión de tejidos blandos, lo que generalmente conlleva a un dolor de intensidad moderada a severa. Esto ha generado el interés por el estudio de muchos protocolos analgésicos que suelen ser empleados para proveer analgesia tras una ATR, sin embargo, aún no se establece el protocolo analgésico que cubre la necesidad primordial, una analgésica efectiva sin compromiso del estado funcional.

El inadecuado control perioperatorio de dolor puede prolongar la hospitalización, así como impedir la rehabilitación física temprana, lo cual, es un fuerte indicador de aparición de dolor crónico, por lo tanto, una técnica analgésica ideal para estos pacientes debe proveer un rango de movilidad temprano, evitar los efectos adversos asociados a la administración de opioides como náusea y vómito, prurito, retención urinaria y dependencia, además de generar una satisfacción adecuada al paciente. La movilización postoperatoria temprana de estos pacientes es crucial para asegurar una evolución funcional favorable, y este objetivo no puede llevarse a cabo sin una analgesia efectiva. (2)

El objetivo de este trabajo es evaluar si la analgesia postoperatoria con bloqueo continuo del canal aductor combinado con infiltración anestésica local en pacientes postquirúrgicos de ATR influye en la movilización activa temprana de rodilla.

## Marco Teórico

Anteriormente el bloqueo del nervio femoral (BNF) era considerado el criterio estándar de los bloqueos periféricos tras ATR, sin embargo, esta técnica actúa también en las fibras motoras del cuádriceps, lo cual ocasiona una disminución de la fuerza de este músculo hasta un 84% con respecto a la basal. El bloqueo del canal aductor (BCA) ha ganado la preferencia sobre el bloqueo del nervio femoral (BNF) por el mínimo efecto sobre el suministro de fibras motoras del cuádriceps, éste corre desde el ápice del triángulo femoral hasta el hiato distal del aductor y se ha demostrado por estudios previos donde se evidencia un bloqueo sensitivo primario, asociado a recuperación más rápida y una disminución a la propensión de caídas, se ha demostrado que el BCA mantiene indemne la fuerza del cuádriceps hasta 24 horas si se asocia a la colocación de un catéter de infusión continua. (1) Estudios previos muestran una efectividad relativa y cuestionable, debido al reducido tamaño de las muestras y por el estudio de intervenciones individuales fuera de un contexto de analgesia multimodal. El BCA es normalmente asociado a un protocolo de manejo de dolor multimodal con el objetivo de hacer más efectivo el manejo del dolor después de una ATR, sin embargo, la duración efectiva analgésica de dicha técnica permanece incomprendida.

La técnica quirúrgica de artroplastia total de rodilla se encuentra en pleno desarrollo desde hace más o menos un siglo. Las prótesis se encuentran en constante desarrollo y pueden sustituir uno o varios compartimentos de la rodilla. La rehabilitación física es una piedra angular en la recuperación de la movilidad, la estabilidad y la funcionalidad de la rodilla, así como en la disminución de la posible aparición de complicaciones postquirúrgicas, como el dolor de aparición tardía. Los pacientes se hacen operar para poder caminar sin sentir dolor. (3) Muchos estudios apoyan la fisioterapia temprana para la mejoría del paciente principalmente en flexibilidad, marcha y equilibrio. (4) Los regímenes efectivos en analgesia postoperatoria de ATR han demostrado permitir una terapia física temprana y una pronta recuperación, lo que conlleva a mejores resultados clínicos, menos días de estancia intrahospitalaria y menos complicaciones postquirúrgicas. Además, uno de los mejores predictores de un buen resultado de la ATR es la movilización temprana de rodilla, la cual puede ser difícil de valorar si el paciente se encuentra con dolor. (5)

## **Anatomía**

El miembro inferior se encuentra inervado por el plexo lumbar y el plexo sacro, los cuales se originan de T12 a S3.

Es importante describir la formación del plexo lumbar, el cual se encuentra integrado por las ramas anteriores de los primeros cuatro nervios lumbares (en algunas ocasiones podría incluirse alguna rama del nervio T12 o alguna rama del nervio L5). El plexo lumbar se encuentra en la región ventral de las apófisis transversas de las vértebras lumbares y en la región posterior del músculo psoas mayor, en donde se crea el “espacio de Bonniot” o igualmente el compartimento del psoas, de ese espacio emerge el primer nervio lumbar, el cual va en anastomosis con el segundo nervio lumbar y en ocasiones también puede ir en anastomosis con el nervio torácico 12; posteriormente se crea una división en dos nervios terminales denominados como nervio abdominogenital mayor o ilio-hipogástrico y el nervio abdominogenital menor o ilio-inguinal.

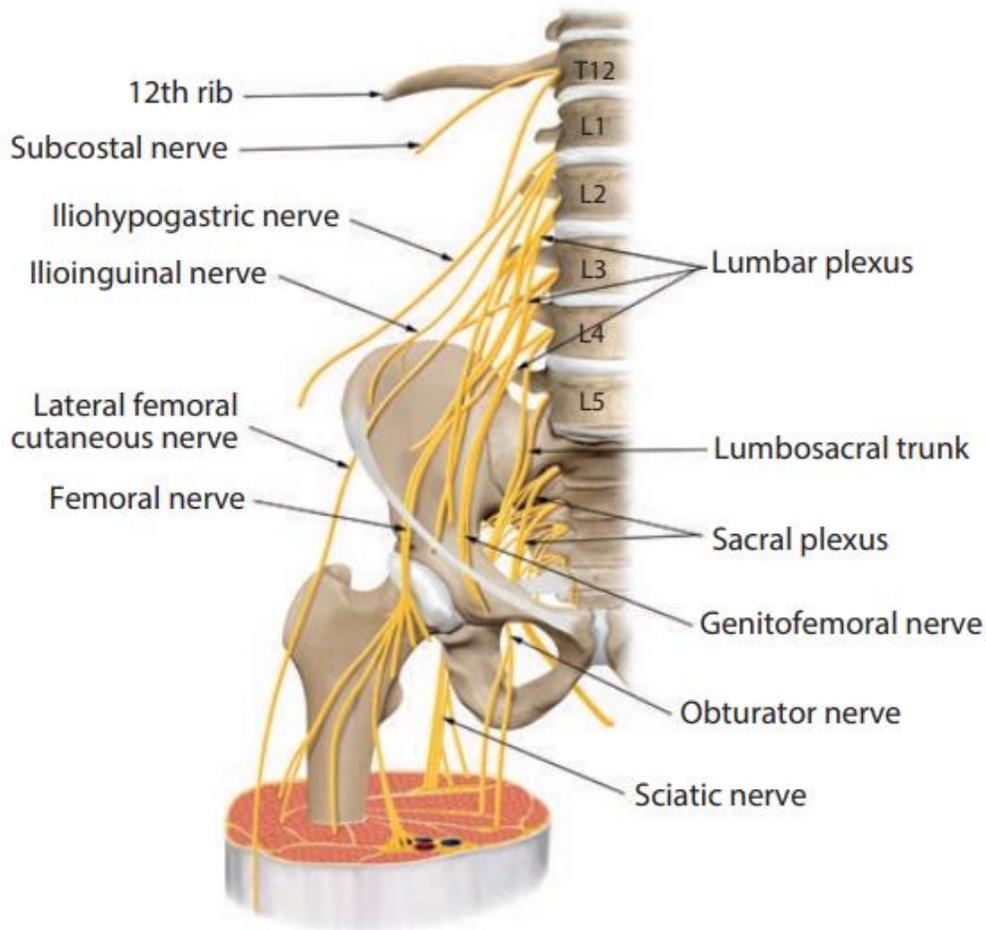
En cuanto al segundo nervio lumbar, genera anastomosis con el tercer y cuarto nervio lumbar para posteriormente originar inervaciones terminales, las cuales se describen de la siguiente manera; con la anastomosis al primer nervio lumbar origina el nervio terminal génito-crural, con la anastomosis al tercer nervio lumbar origina el nervio terminal femoro-cutáneo, con la anastomosis a las divisiones anteriores del tercer y cuarto nervio lumbar se origina el nervio obturador y por último, con la anastomosis a las divisiones posteriores del tercer y cuarto nervio lumbar se origina el nervio femoral.

El cuarto nervio lumbar, denominado “nervio en horca de Jehring” se divide en tres y genera las raíces inferiores del nervio crural y del nervio obturador y la tercera raíz hace anastomosis con el quinto nervio lumbar formando el tronco lumbosacro, involucrándose en la anatomía del plexo sacro.

Continuando con el plexo sacro, éste se conforma por el plexo lumbosacro y las raíces anteriores del primer, segundo y tercer nervio del sacro, formando un triángulo en donde el vértice se dirige a la escotadura ciática y discurre ventralmente por el músculo piriforme, recubriéndose por la aponeurosis de la pelvis, la cual lo separa de los vasos hipogástricos, así como de las vísceras. Este plexo genera siete nervios terminales, de estas seis ramas se irradian hacia el glúteo y el muslo y la última rama terminal (nervio

ciático) se divide en una rama exterior y posterior generando el nervio ciático poplíteo externo y otra rama anterior e interior que genera el nervio ciático poplíteo interno (6).

La extremidad inferior se encuentra inervada principalmente por los siguientes tres nervios terminales, el nervio femoral lateral (constituido por el segundo y tercer nervio lumbar), el cual es un nervio solamente sensitivo, el nervio femoral (constituido por el segundo, tercero y cuarto nervio lumbar, éste es un nervio sensitivo y motor y por último el nervio obturador (constituido por el segundo, tercero y cuarto nervio lumbar), también un nervio mixto. En el punto de origen lumbar, estos tres nervios se distribuyen en conjunto posteriormente a la fascia del músculo psoas, al llegar a la región de la pelvis continúan en la misma fascia, sin embargo, se separan en diferentes trayectos y a llegar a la región inguinal ya se encuentran completamente separados.



**Figura 1.** Ilustración anatómica de la formación del plexo lumbosacro.

El nervio femoral tiene un recorrido vertical a lo largo de la extremidad, emergiendo en un plano posterior al músculo psoas, continuando caudalmente entre el músculo psoas y el músculo iliaco a través de un surco, por debajo de la fascia iliaca. Al distribuirse por abajo del ligamento inguinal atraviesa el triángulo femoral del muslo, en esta región se encuentra solo uno o dos centímetros lateralmente al paquete vascular femoral, el cual se encuentra protegido por la cintilla iliopectínea. El triángulo femoral se conforma por el ligamento inguinal, se delimita lateralmente por el músculo sartorio y medialmente por el músculo aductor largo, cruzándose los bordes mediales de ambos músculos en el vértice del triángulo. A este nivel se inicia la división del nervio femoral para generar los nervios terminales que perforan la fascia iliaca y se distribuyen caudalmente a sus objetivos.

El nervio vasto medial y el nervio safeno permanecen en su recorrido distal junto a los vasos femorales por abajo del músculo sartorio ya que han salido del triángulo femoral. El canal aductor se conforma por un túnel creado por la aponeurosis de un grupo de músculos, originándose desde el vértice del triángulo femoral y finalizando en el hiato aductor. En la cara posteromedial se delimita por el músculo aductor largo y el músculo aductor mago, en la cara anterolateral es delimitado por el músculo vasto medial y en la cara anterior se delimita por la membrana vastoaductora, la cual se encuentra en el músculo sartorio. Este canal contiene a los vasos femorales superficiales y al nervio safeno (7).

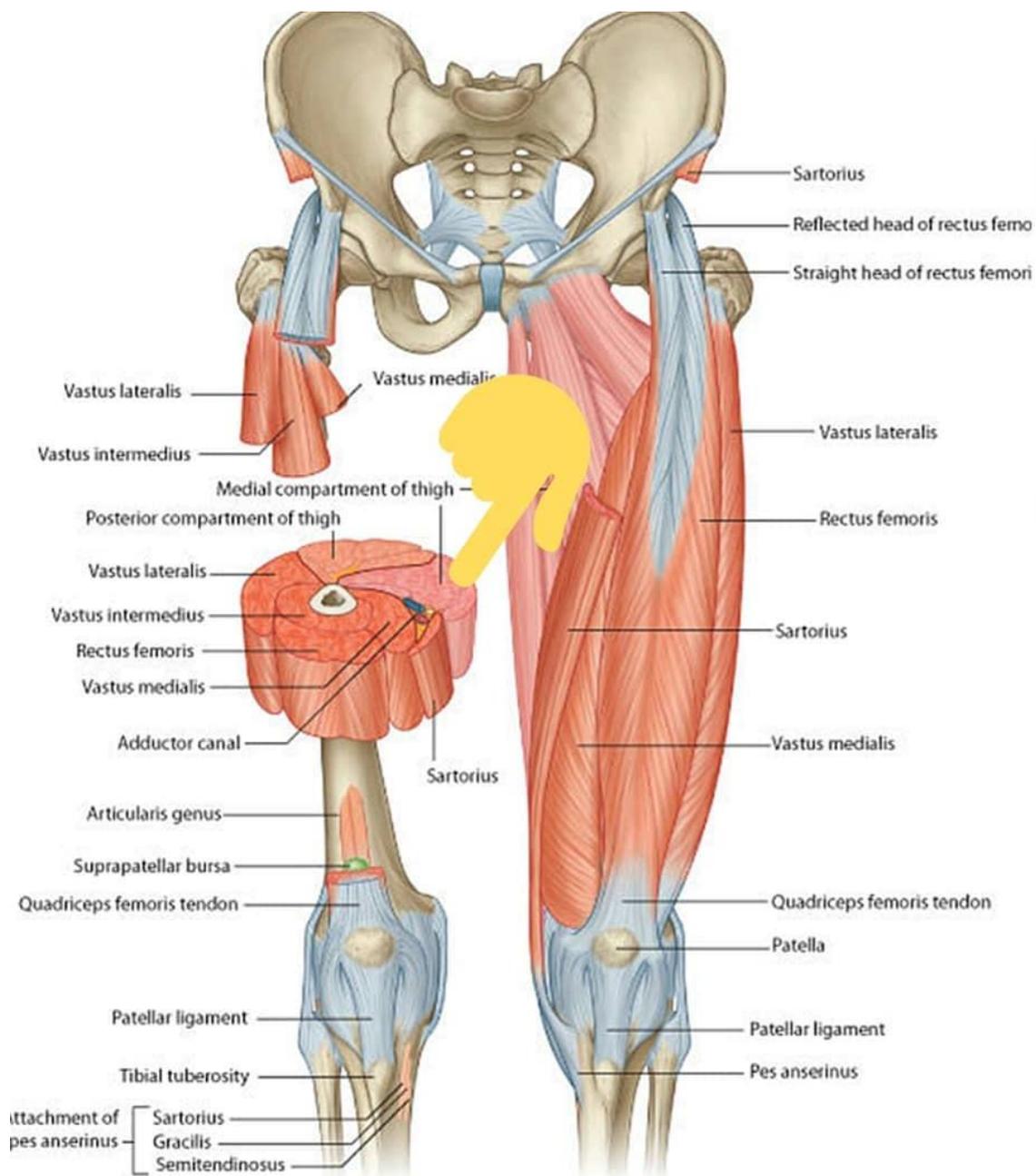
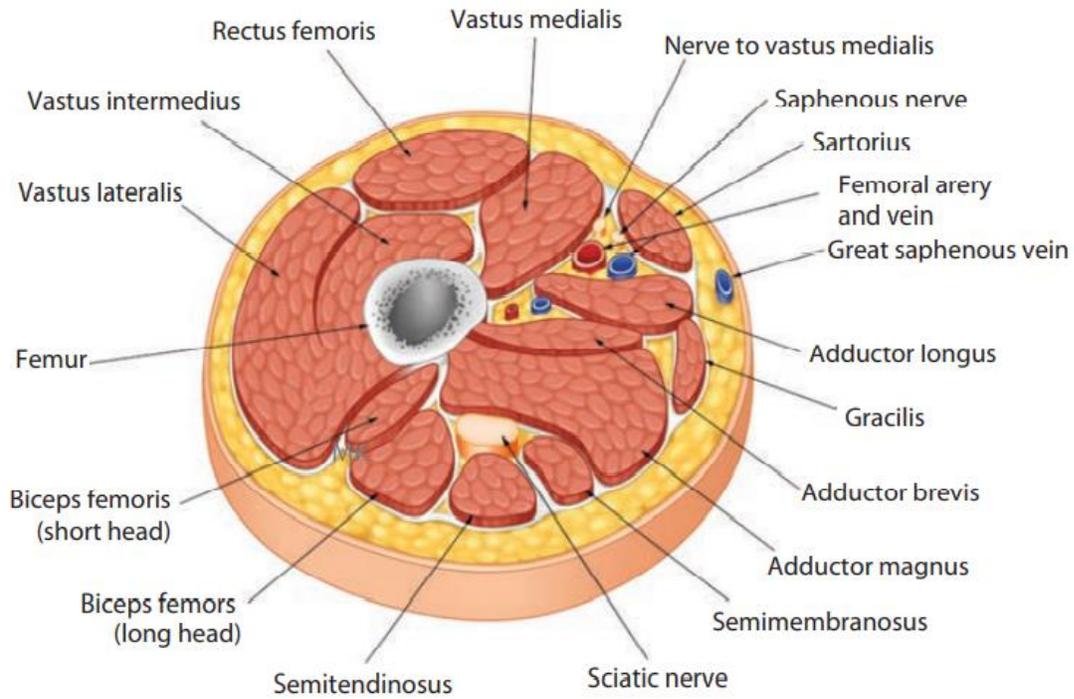
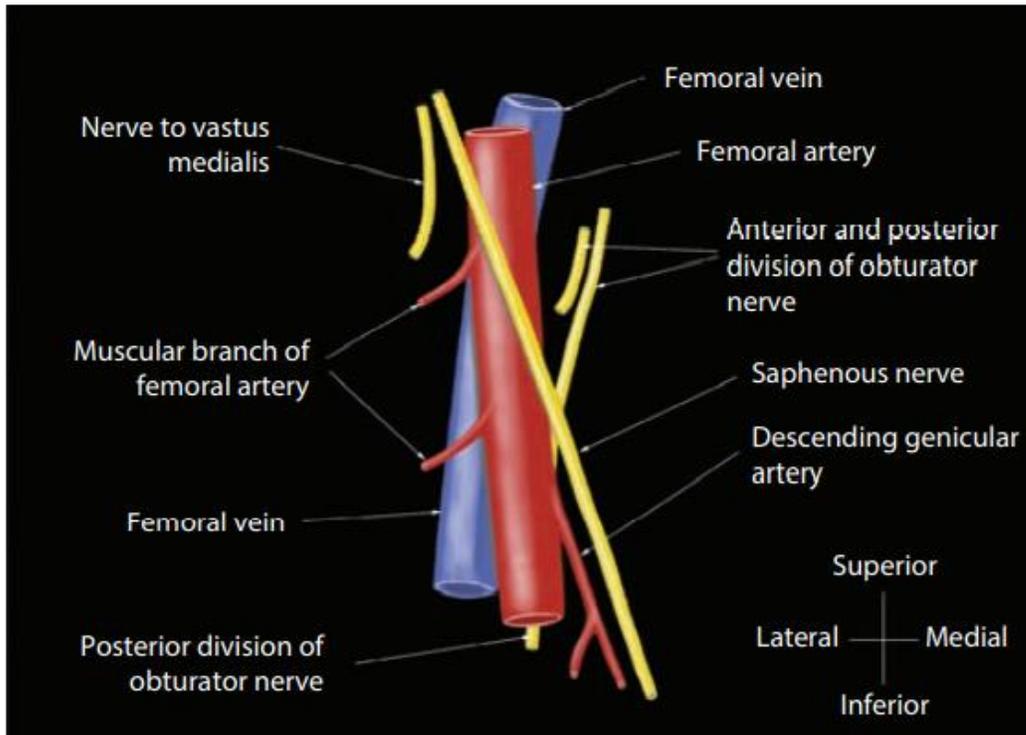


Figura. 2. Ilustración de la localización del Canal Aductor.



**Figura 3.** Ilustración anatómica transversal que muestra la anatomía del canal aductor.



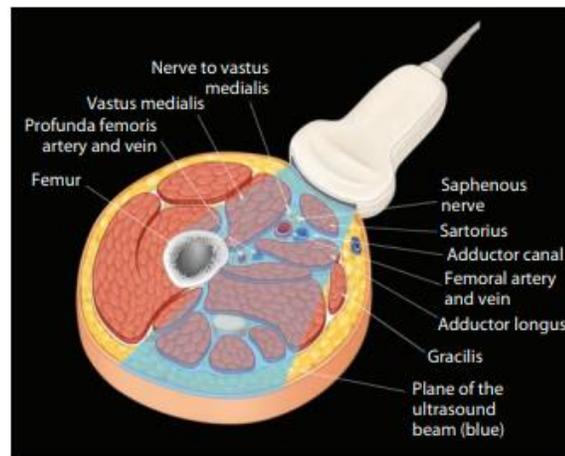
**Figura 4.** Ilustración anatómica que muestra el curso del nervio safeno con los vasos femorales en el canal aductor.

**Técnica de bloqueo de canal aductor**

El enfoque del bloqueo del canal aductor se basa en evitar el bloqueo anestésico de las ramas motoras (ubicadas en el tronco común del nervio femoral), preservando la función del músculo cuádriceps, con la ventaja del bloqueo de ramas sensitivas, conservando su función analgésica en cirugías de rodilla.

Se realiza un abordaje ecogénico en el cual se pueden visualizar directamente las características anatómicas del canal aductor, raramente se pueden observar las ramas del nervio femoral, por lo cual la técnica consiste en una inyección perivascular.

El paciente se posiciona en decúbito supino y se realiza una rotación externa discreta del miembro pélvico a bloquear, se realiza la exploración en el tercio medio del muslo con un transductor lineal de alta frecuencia hasta lograr la identificación del canal aductor (Figura 5). Al lograr su identificación, se puede avanzar distalmente sobre el canal y se punciona desde el plano lateral con una aguja de 80-100 mm, con una profundidad de 1-2 cm en dirección cefálica al hiato aductor, el cual se delimita en donde la arteria femoral se convierte en poplítea (Figura 6) (7).

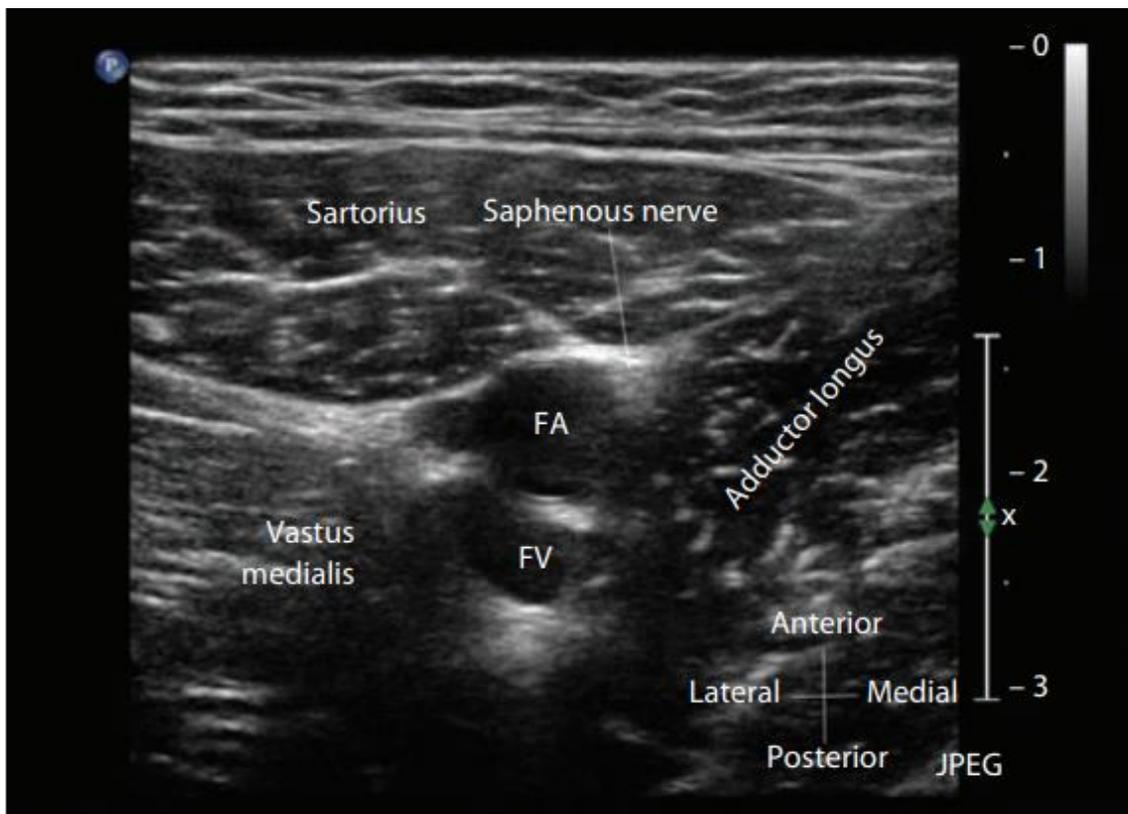


**Figura 5. A.** Posición y orientación del transductor. **B.** estructuras anatómicas que se muestran en el transductor.

El volumen del anestésico local a infiltrar es entre 10 y 30 ml. En estudio en el cual se realizaron inyecciones proximales a nivel del vértice del triángulo femoral, se encontró que la dosis de ropivacaína al 0.5% es de 10.4 ml (11). En otro estudio se encontró que

el volumen estimado para ocupar todo el canal aductor, desde región distal hasta el triángulo femoral, es de 20 ml, sin embargo, con la consideración de que con más de 10 ml también hay difusión hacia la región proximal (12). Otros estudios en donde se realizan infiltraciones más distalmente han reportado en cadáveres que con 10 ml de volumen anestésico se logra bloquear el plexo poplíteo posterior (13), al subir el volumen a 15 ml se logró bloquear el canal aductor (14).

Debido a que la técnica del bloqueo consiste en inyectar el anestésico local en la región lateral a la arteria femoral superficial localizada por debajo de la membrana vastoaductora, existe el riesgo de la lesión vascular e inyección intravascular. Otro riesgo es la pérdida de la fuerza del cuádriceps tardía debido a una mionecrosis, la cual se ha reportado reversible (15).



**Figura 6.** Ultrasonido transverso que delimita y muestra el contenido del canal aductor. FA: arteria femoral; FV: vena femoral.

## **Justificación**

En el CHMH se realizaron 92 artroplastias de rodilla del 1° de enero al 31 de diciembre del 2019. Sin embargo, en el año 2020, surgió la pandemia por la enfermedad de SARS-COV-2 y esto ameritó la necesidad de convertir el hospital a hospital Covid, atendándose preferentemente a pacientes con dicha enfermedad y se suspendió todo procedimiento quirúrgico electivo. En el mes de marzo 2021 se reiniciaron las cirugías electivas del servicio de traumatología y ortopedia, desde entonces se ha realizado una ATR por semana.

Un régimen efectivo para ATR no debería solo generar analgesia efectiva, sino, además preservar la fuerza muscular, lo que es esencial para una terapia física temprana y una pronta recuperación. La analgesia postoperatoria ideal contribuye a la corta estancia intrahospitalaria, menos riesgo de complicaciones, menos consumo de opioides y una recuperación rápida. La técnica analgésica actual en pacientes postquirúrgicos de ATR no cuenta con estos criterios, con este estudio se pretende evaluar un régimen analgésico relativamente nuevo que consiste en realizar un bloqueo del canal aductor continuo guiado por ultrasonido con el objetivo de medir el bloqueo motor del cuádriceps para valorar la movilización activa y el inicio de terapia física temprana. Aún no se cuenta con estudios científicos que concluyan que el bloqueo continuo de canal aductor combinado con la infiltración anestésica local influye positivamente en la movilización temprana en postquirúrgicos de ATR.

## **Planteamiento del problema**

Múltiples regímenes analgésicos, incluyendo el bloqueo neuroaxial, el bloqueo del nervio femoral, la infiltración local de anestésico local y el bloqueo del canal aductor, han demostrado brindar analgesia postoperatoria efectiva para ATR. Sin embargo, el bloqueo neuroaxial ha sido asociado con varios efectos adversos, incluyendo la retención urinaria, prurito, náusea y vómito severo por el uso de opioides (16), además se limita su duración por la terapia profiláctica con anticoagulantes y el riesgo de formación de hematoma intraespinal, el bloqueo de nervio femoral se ha asociado con debilidad muscular postoperatoria del músculo cuádriceps, lo cual aumenta el riesgo de caída durante el proceso de rehabilitación física postoperatoria, por lo que retrasa la terapia física

temprana. Por otro lado, el bloqueo del canal aductor guiado por ultrasonido, que consiste en un bloqueo del nervio safeno, nervio femoral cutáneo medio, nervio vasto mediano, nervio retinacular medio y probablemente ramas de la inervación articular del nervio obturador, es un régimen analgésico relativamente nuevo que ha probado ser efectivo para la analgesia postoperatoria de la ATR, ya que no debilita la fuerza muscular del cuádriceps.

Por lo tanto, contrariamente al bloqueo del nervio femoral, el bloqueo del canal aductor es predominantemente un bloqueo de nervios sensitivos, que preserva la fuerza muscular del músculo cuádriceps y la habilidad del movimiento. (17)

Un metaanálisis publicado recientemente comparó el bloqueo de nervio femoral y el bloqueo de canal aductor como método de analgesia postoperatoria en pacientes con ATR primaria, en éste se demostró que con el bloqueo de canal aductor se conserva la fuerza muscular del cuádriceps y la habilidad en la motricidad, mientras que no se encontró diferencia en el consumo de morfina, la satisfacción del paciente y la estancia intrahospitalaria. (18) En otro metaanálisis y revisión sistemática se compara la analgesia en ATR con bloqueo de canal aductor combinada con infiltración local y el bloqueo de canal aductor solo, se encontró que el bloqueo de canal aductor más infiltración de anestésico local presentó valores menores en la escala visual análoga (EVA) del dolor en reposo del día postoperatorio 0 y 1 y significativamente mejor rango de movimiento. (17)

En un ensayo clínico controlado, prospectivo, aleatorizado y doble ciego, se comparó la analgesia y deambulación en pacientes postquirúrgicos de ATR que recibieron bloqueo de canal aductor con anestésico local dosis única y pacientes que recibieron bloqueo de canal aductor con infusión continua de anestésico local, sin encontrar beneficio en el dolor al deambular en el día postoperatorio 1 y 2. (19) Mientras que en otro ensayo clínico aleatorizado doble ciego en pacientes postquirúrgicos de ATR con bloqueo de canal aductor continuo se encontró que en estos pacientes se redujo el consumo de opioides en las primeras 48 horas postquirúrgicas, se preservó la fuerza del cuádriceps, aumentó la distancia de deambulación y en las escalas de dolor se encontraron beneficios con el

catéter en el canal aductor, sin embargo, comenta se requiere más estudio antes de ser interpretado como concluyente. (19)

El presente documento explora las principales deficiencias de los estudios realizados previamente para intentar documentar con mayor precisión el bloqueo motor que pueda presentar el paciente con bloqueo de canal aductor e infiltración anestésica local, agregando un apartado de la valoración de la escala numérica análoga en movimiento y catalogar el grado de nivel analgésico que se requiere utilizar para manejar los rescates de analgesia.

## **METODOLOGÍA**

### **Pregunta de investigación**

¿La analgesia postoperatoria con bloqueo continuo del canal aductor combinado con infiltración anestésica local en pacientes postquirúrgicos de ATR influye en la movilización activa temprana de rodilla?

### **Hipótesis**

La analgesia postoperatoria con bloqueo continuo del canal aductor combinado con infiltración anestésica local en pacientes postquirúrgicos de ATR influye en la movilización activa temprana de rodilla.

### ***Hipótesis alternativa (1)***

La analgesia postoperatoria con bloqueo continuo del canal aductor combinado con infiltración anestésica local en pacientes postquirúrgicos de ATR influye positivamente en la movilización activa temprana de rodilla.

### ***Hipótesis nula (H0)***

La analgesia postoperatoria con bloqueo continuo del canal aductor combinado con infiltración anestésica local en pacientes postquirúrgicos de ATR no influye en la movilización activa temprana de rodilla.

## **Objetivos primarios**

1. Medir el tiempo que tardan en iniciar la movilización de rodilla los pacientes posquirúrgicos de artroplastia total de rodilla con analgesia postoperatoria mediante bloqueo continuo del canal aductor combinado con infiltración anestésica local.
2. Comparar el tiempo que tardan en iniciar la movilización de rodilla los pacientes posquirúrgicos de artroplastia total de rodilla con analgesia postoperatoria mediante bloqueo continuo del canal aductor combinado con infiltración anestésica local vs los pacientes con analgesia postoperatoria mediante bloqueo peridural continuo.

## **Objetivos secundarios**

1. Valorar la analgesia postoperatoria en pacientes posquirúrgicos de artroplastia total de rodilla con analgesia postoperatoria por bloqueo continuo del canal aductor combinado con infiltración anestésica local.
  - Evaluar el dolor con la escala numérica análoga del dolor (ENA) a las 0, 6, 12 y 24 horas posquirúrgicas.
  - Cuantificar las analgesias de rescate con opioide sistémico que ameritaron ambos grupos.
2. Comparar la analgesia postoperatoria en pacientes posquirúrgicos de artroplastia total de rodilla con analgesia postoperatoria por bloqueo continuo del canal aductor combinado con infiltración anestésica local vs los pacientes con analgesia mediante bloqueo peridural continuo.
  - Cuantificar el tiempo de hospitalización.
  - Evaluar el grado de satisfacción del participante.

## **Tipo de estudio**

Experimental: Ensayo clínico controlado.

Temporalidad: Ambispectivo.

Muestreo: por conveniencia.

Enmascarado: sin enmascaramiento.

Lugar: unicéntrico.

Se decidió realizar un estudio con selección no aleatorizada debido a que nuestro objetivo de estudio se trata de una técnica operador dependiente y no todos los investigadores que participaran en el estudio cuentan con la experiencia en bloqueos de canal aductor.

## **Universo de estudio**

Personas sometidas a artroplastia total de rodilla realizada en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo desde 1° de mayo 2020 al 3 de noviembre 2021 que se les haya realizado bloqueo de canal aductor continuo guiado por ultrasonido con infiltración anestésica local o bloqueo peridural continuo.

## **Criterios de elegibilidad**

### ***Criterios de inclusión***

Programados en cirugía de artroplastia total de rodilla unilateral, edad entre los 18 y 90 años, ambos sexos, neurológicamente íntegros, estado físico de la Asociación Americana de Anestesiología (ASA) I-III, que cuente con un consentimiento anestésico informado firmado.

### ***Criterios de exclusión***

Historia de adicción a opioides, patologías que ameriten consumo de opioides, alergia a alguno de los medicamentos incluidos en el estudio, contraindicación para bloqueo de canal aductor o infiltración de anestésico local y/o contraindicación para bloqueo

neuroaxial, pacientes con cualquier patología que impidiera la correcta valoración de sus efectos clínicos y de las reacciones adversas.

### ***Criterios de eliminación***

Presencia de reacción alérgica a los medicamentos indicados o anafilaxia que amerite tratamiento, presencia de toxicidad por anestésicos locales, pacientes que en el periodo postoperatorio presenten un deterioro neurológico o cognitivo incapaz de evaluarse el dolor y bloqueo motor.

### **Definiciones operacionales**

#### ***Variables dependientes***

Evaluación del dolor en reposo a las 0, 6, 12 y 24 horas

Evaluación del dolor en la movilización a las 0, 6, 12 y 24 horas

Evaluación del bloqueo motor a las 0, 6, 12 y 24 horas.

Necesidad de uso de terapia de rescate.

Nivel de satisfacción del participante a las 24 horas.

#### ***Variables independientes***

Edad.

Estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiología.

Tiempo quirúrgico.

Horas de estancia intrahospitalaria.

## Operacionalización de variables

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Concepto	Tipo de variable	Codificación	Estadística
Edad	Tiempo en años transcurrido desde la fecha de nacimiento hasta la realización del procedimiento.	Cuantitativa discreta	Número (años)	Tendencia central
Estado físico de la ASA	Estado físico de acuerdo con la Sociedad Americana de Anestesiología	Cualitativa ordinal	I. Persona sana. II. Enfermedad sistémica leve sin limitación funcional. III. enfermedad sistémica grave con limitación funcional.	Tendencia central
Tiempo quirúrgico	Tiempo de duración de la cirugía, desde la incisión quirúrgica hasta el cierre de piel.	Cuantitativo continuo	Tiempo en minutos	Tendencia central
Evaluación del dolor en reposo a las 0, 6, 12 y 24 horas	Puntajes obtenidos de la evaluación subjetiva de la escala numérica análoga otorgada en reposo en el postquirúrgico a las 0, 6, 12 y 24 horas.	Cualitativa ordinal	Número	Tendencia central, U de Man Whitney
Evaluación del dolor en movilización a las 0, 6, 12 y 24 horas.	Puntajes obtenidos de la evaluación subjetiva de la escala numérica análoga otorgada en la movilización en el postquirúrgico a las 0, 6, 12 y 24 horas.	Cualitativa ordinal	Número	Tendencia central, U de Man Whitney
Evaluación del bloqueo motor a las 0, 6, 12 y 24 horas	Puntajes obtenidos en la escala de Daniel's a las 0, 6, 12 y 24 horas	Cuantitativa ordinal	Número	Tendencia central, U de Man Whitney
Evaluación del bloqueo motor a las 0, 6, 12 y 24 hrs	Grados de flexión a las 0, 6, 12 y 24 horas	Cuantitativa ordinal	Número	Tendencia central, U de Man Whitney
Evaluación del bloqueo motor a las 0, 6, 12 y 24 hrs	Grados de extensión a las 0, 6, 12 y 24 horas	Cuantitativa ordinal	Número	Tendencia central, U de Man Whitney
Necesidad de terapia de rescate analgésico	Necesidad de fármacos analgésicos adicionales utilizados en el postoperatorio para manejo del dolor.	Cualitativa dicotómica	0: si 1: no	Chi cuadrado
Tiempo de estancia intrahospitalaria	Se refiere al tiempo de hospitalización, desde el ingreso a admisión hospitalaria a egreso a su domicilio.	Cuantitativo continuo en horas.	Tiempo en horas	Tendencia central
Nivel de satisfacción del participante a las 24 horas.	Nivel según la escala de Likert en la que el participante califica su manejo analgésico postoperatorio.	Cualitativo ordinal	muy satisfecho, satisfecho, neutral, insatisfecho y muy insatisfecho	Tendencia central

## **Intervenciones**

Los anestesiólogos fueron programados en la artroplastia total de rodilla por la jefa del servicio de anestesiología y el anestesiólogo escogió la técnica de analgesia postoperatoria el día de la cirugía según su habilidad en bloqueo regional por ecografía. Se obtuvo el consentimiento anestésico informado previo al pase a sala quirúrgica. La técnica anestésica se realizó con bloqueo subaracnoideo técnica mixta, con abordaje medial usando el equipo de bloqueo epidural, aguja epidural Tuohy 17-gauge y aguja espinal Whitacre 25-gauge con Bupivacaína hiperbárica al 0.5%, se dejó catéter epidural inerte. Se administró sedación endovenosa con midazolam 30-50 mcg/kg y/o Dexmedetomidina con bolo 1mcg/kg para 10 minutos, seguido de mantenimiento en infusión 0.2-0.5 mcg/kg/hr. Se administró premedicación endovenosa con paracetamol 1 g, diclofenaco 75 mg y Ondansetrón 4 mg. En caso de ameritar prolongar tiempo anestésico, se administró bupivacaína isobárica al 0.5% por catéter epidural 1.5 ml por metámera a bloquear. Los dos grupos de estudio recibieron las siguientes intervenciones: Grupo 1, analgesia postoperatoria con bloqueo peridural continuo y grupo 2, analgesia postoperatoria con bloqueo continuo del canal aductor combinado con infiltración anestésica local.

### **Grupo 1. Bloqueo peridural continuo**

El bloqueo peridural se realizó en el postquirúrgico de ATR, previo a la salida del paciente de sala quirúrgica hacia la unidad de cuidados posanestésicos. Se administró Bupivacaína isobárica al 0.15 % o en su defecto Ropivacaína al 0.2% por catéter epidural a 1.5 ml por metámera a bloquear. Y se inició una bomba de infusión de Bupivacaína al 0.125% o en su defecto Ropivacaína al 0.2% a 5 ml/hr por 24 horas. El catéter se removió a las 24 horas postquirúrgicas.

### **Grupo 2. Bloqueo de canal aductor con infiltración anestésica local**

El bloqueo de canal aductor se realizó en el postquirúrgico de ATR, previo a la salida del paciente de sala quirúrgica hacia la unidad de cuidados postanestésicos, con monitorización continua de signos vitales, presión arterial no invasiva, electrocardiograma y oximetría de pulso. El paciente permaneció en

decúbito dorsal con la rodilla postquirúrgica ligeramente flexionada y la cadera en rotación externa. Se realizó rastreo ultrasonográfico con transductor lineal de alta frecuencia (14-6 MHz) en región anteromedial en el centro del muslo, con la finalidad de explorar el canal aductor en plano transverso, el cual se identifica como un compartimento aponeurótico limitado en la cara anteromedial por el músculo sartorio y la fascia vasoconductora, en la cara posterior por el músculo aductor y en la cara lateral por el músculo vasto medio. El bloqueo se realizó en medio del canal aductor, para bloquear ambos nervios, el nervio safeno y el nervio vasto medio. Bajo asepsia, antisepsia y visión en tiempo real se puncionó con aguja Tuohy 17-gauge, se avanzó en plano bajo visión en vivo con el transductor de ultrasonido en dirección anteroposterior, hasta que la punta se localizara en el canal aductor. Se administró Bupivacaína isobárica al 0.25% o en su defecto Ropivacaína al 0.37% 20 ml dentro del canal aductor adyacente a la arteria femoral, se colocó un catéter peridural a través de la aguja y se avanzó máximo 5 cm en el canal aductor. Se confirmó la posición por ultrasonido con la administración de 2-3 ml de solución salina 0.9%. Se inició una bomba de infusión de Bupivacaína al 0.15% o en su defecto Ropivacaína al 0.37% a 5 ml/h por 24 horas. El catéter se removió a las 24 horas postquirúrgicas.

Infiltración anestésica local: Se administraron 80 ml de bupivacaína al 0.25% o en su defecto Ropivacaína al 0.37% con epinefrina 300 mcg por el cirujano traumatólogo, previo a la incisión quirúrgica el cirujano administró 40 ml en el tejido celular subcutáneo, cápsula posterior, cápsula anterior, en los ligamentos laterales y medial, posterior al cierre de herida quirúrgica otros 40 ml se administraron en tejido periarticular, región infrapatelar y tejido celular subcutáneo.

### **Analgesia sistémica postquirúrgica**

Se administró un régimen estandarizado de analgesia postquirúrgica a todos los participantes, el cual consiste en paracetamol 1 gramo cada 8 horas y diclofenaco 75 mg cada 12 horas vía endovenosa. En caso de que el paciente presentara dolor moderado (ENA 4-6) se optó por administrar analgesia de rescate con tramadol 1-2 mg/kg (máximo

400 mg/día) vía endovenosa, si presentara dolor severo (ENA mayor a 6) administrar morfina 5 mg cada 8 horas vía endovenosa.

### **Evaluación Clínica**

Se realizó un seguimiento postquirúrgico para evaluar ENA y movilidad activa de la rodilla postquirúrgica a las 0, 6, 12 y 24 horas posterior al bloqueo para analgesia postoperatoria, según el grupo de intervención. La movilidad activa de la rodilla se evaluó mediante la escala de Daniels, la cual consiste en medir la fuerza muscular pidiéndoles a los participantes elevar la extremidad con la rodilla extendida contra resistencia del evaluador y asignar un número según los siguientes criterios, 0= ausencia de contractilidad, 1= vestigios de movimiento, 2= movimiento activo, pero no contra gravedad, 3= movimiento activo contra gravedad, pero no contra resistencia, 4= movimiento activo contra gravedad y cierta resistencia, pero débil, 5= fuerza normal. Además, se utilizó un goniómetro para la medición del ángulo de flexión y extensión activa de la rodilla. Posteriormente, se realizó el llenado de la hoja de recolección de datos a las 0, 6, 12 y 24 horas posterior al bloqueo para analgesia postoperatoria, según el grupo de intervención, se definió como hora cero al tiempo en que el participante cuenta con Bromage de cero y sale de unidad de cuidados postanestésicos.

Se realizó además búsqueda retrospectiva a personas que ya se les había realizado bloqueo de canal aductor continuo con infiltración anestésica y bloqueo epidural continuo con ropivacaína y bupivacaína, realizando la búsqueda “artroplastia total de rodilla” en las NOTA POSTOPERATORIA en la sección de procedimiento.

### **Viabilidad**

Se cuenta con la infraestructura necesaria y los pacientes necesarios para realizar esta intervención. Se asumen diferentes papeles siendo la principal en función la autora de la tesis.

Recolección de consentimiento bajo información.

Procedimiento realizado por: Alba Marina Rivas Jaramillo.

Vigilancia de la escala numérica análoga postquirúrgica: Alba Marina Rivas Jaramillo.

Vigilancia de bloqueo motor: Alba Marina Rivas Jaramillo.

Apoyo económico de insumos: Particulares.

Equipo de ultrasonido para procedimiento: Particulares.

Para la realización del procedimiento se recibió ayuda del personal de trabajo del servicio de anestesiología del Centenario Hospital Miguel Hidalgo, el equipo de ultrasonido pertenece a uno de los médicos y los insumos necesarios también son cubiertos por particulares.

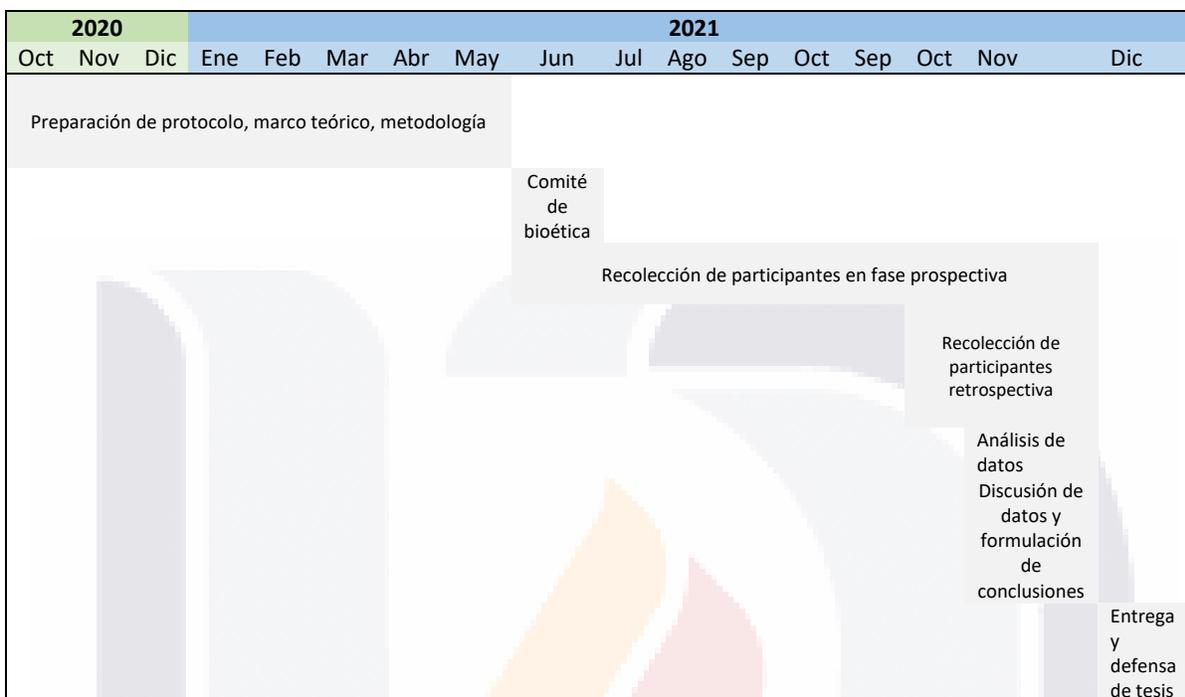
Los costos promedio fueron.

**Tabla 2.** Insumos y recursos necesarios

Equipo/Insumo	Cantidad	Precio	Solvencia
Transductor lineal 10-12 MHz	1	\$25 000.00	Particular
Aguja atraumática para bloqueo de nervios periféricos. 100 mm, 22G Stimuplex B Braun Melsungen AG, Germany	19	\$300.00 c/u \$5 700.00	Particular
Ropivacaína, ampollitas de 20 ml. Solución inyectable 7.5 mg/ml Cada caja con 5 ampollitas	36	\$800.00 / caja \$6 400.00	Particular
Bupivacaína, ampollita de 30 ml Solución inyectable 150 mg/30 ml	19	\$140.00 c/u \$2 660.00	Particular

## Logística

**Tabla 3.** Cronograma de actividades



La recolección, análisis y formulación de la tesis queda a cargo de Alba Marina Rivas Jaramillo

### Instrumento de recolección de datos

Se utilizó un inventario que se encuentra en la sección de ANEXOS, con el nombre de FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS, estos datos fueron arrojados a una base de datos del programa de Microsoft Office 365, Excel.

### Plan de análisis de datos

Con base a la hipótesis del estudio, se realizó un muestreo para estimar diferencias entre proporciones con un nivel de confianza de 95%, potencia de 80% y mejoría de movilización de rodilla un 35%. El tamaño de muestra requerido es de 19 participantes de cada grupo.

Se tabuló y codificó una matriz utilizando un paquete estadístico para procesamiento y análisis, el programa informático SPSS 27.0. Para corroborar la independencia de las variables se usará test t de Student o U de Mann-Whitney para variables continuas y la ji al cuadrado para dicotómicas o el Test exacto de Fisher. La significancia de los registros se determinó en base a un intervalo de confianza de 95% y una  $p < 0.05$

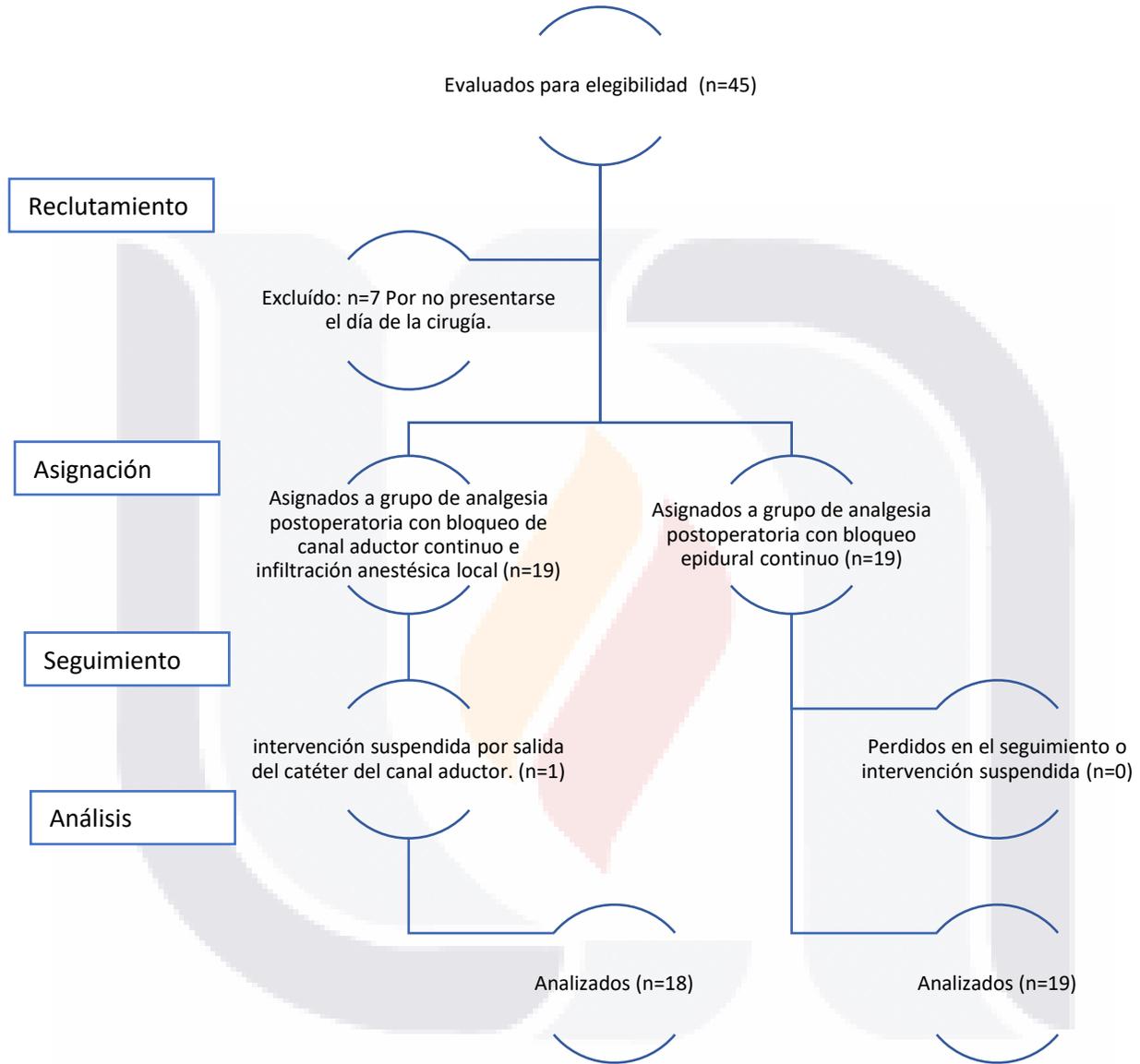
### **Medidas de resultados primarias y secundarias**

La medida de resultados primaria en este estudio fue cuantificar el tiempo que tardan en movilizar la rodilla los participantes postquirúrgicos de artroplastia total de rodilla. Se les pidió a los pacientes que movilizaran la rodilla a las 0, 6, 12 y 24 horas y se midió la fuerza muscular con la escala de Daniel's y los ángulos de flexión y extensión con un goniómetro. Las medidas de resultados secundarios incluyeron escalas del dolor, tiempo de estancia intrahospitalaria, consumo de opioides y el grado de satisfacción del paciente. Se les pidió a los pacientes que calificaran su dolor según la escala de ENA a las 0, 6, 12 y 24 horas, los pacientes fueron egresados del hospital al encontrarse estables y al contar con adecuado control de analgesia postoperatoria vía oral. Al ser dados de alta se les pidió a los pacientes que calificaran el grado de satisfacción con la analgesia postoperatoria durante la estancia intrahospitalaria con la escala de Likert (muy satisfecho, satisfecho, neutral, insatisfecho y muy insatisfecho). Además, se midió el consumo de opioides como rescate analgésico.

### **RESULTADOS**

Se inscribió a un total de 38 participantes para el análisis de datos, de los cuales, 1 participante se eliminó del estudio por la salida del catéter del canal aductor al trasladarlo a su cama. Quedando un total de 37 participantes, 19 participantes en el grupo de bloqueo peridural continuo (GRUPO 1) y 18 participantes en el grupo de bloqueo continuo de canal aductor con infiltración anestésica local (GRUPO 2). Se recabaron datos de los expedientes electrónicos de pacientes postquirúrgicos de artroplastia total de rodilla con analgesia postoperatoria con bloqueo de canal aductor continuo y bloqueo peridural continuo a partir del 1° de mayo 2020 al 30 de mayo 2021 y se reclutaron

participantes del 1 de junio 2021 al 3 de noviembre 2021 para llevar a cabo las intervenciones de analgesia postoperatoria según el grupo de experimentación asignado.



**Figura 7.** Diagrama de flujo de participantes.

En el presente estudio se reporta una edad promedio de 66 años, con una mayor frecuencia en el género femenino, los pacientes tratados presentaban enfermedades sistémicas leves o controladas no incapacitantes. El tiempo quirúrgico promedio fue de 137.7 minutos, con un mínimo de 90 minutos y máximo de 240 minutos. (Tabla 4)

**Tabla 4.** Características demográficas de los participantes

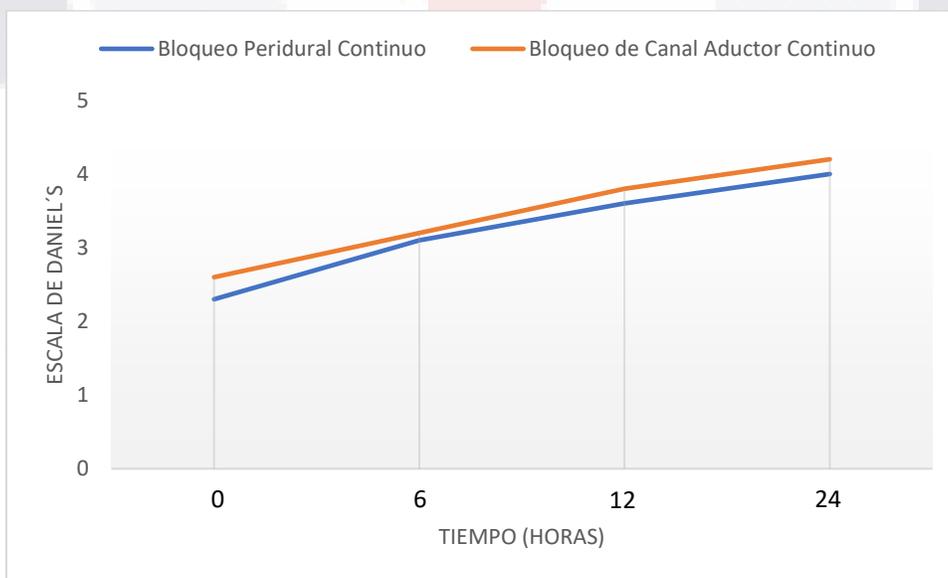
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>GRUPO 1 BNA mixto (N=19)</b>	<b>GRUPO 2 Espinal + BCA (N=18)</b>
<b>Edad (años)</b>	68.58±1.4	64.83±6.3
<b>Masculino</b>	9 (47%)	8 (44%)
<b>Femenino</b>	10 (52%)	10 (55%)
<b>ASA</b>	2 (100%)	2 (100%)
<b>Tiempo quirúrgico (minutos)</b>	156.6±35.36	117.8±0

Los valores se dan como promedio o en número con % en paréntesis

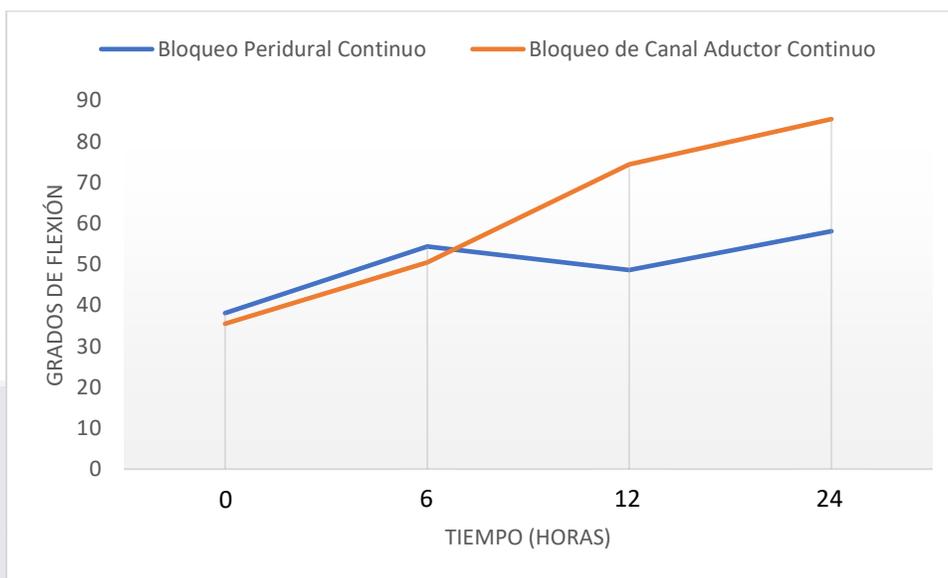
En cuanto a los puntajes de bloqueo motor postoperatorio de acuerdo con la escala de Daniel's y de acuerdo con los grados de flexión y extensión se observó que sólo hay diferencias significativas entre ambos grupos en el grado de flexión de rodilla a las 12 y a las 24 horas, con mayor flexión en el grupo 2 (bloqueo de canal aductor continuo con infiltración anestésica local) flexionando 74.4° a las 12 horas y 85.5° a las 24 horas (p=0.000) y en la extensión a las 6 horas, con mayor extensión en el grupo 1 (bloqueo peridural continuo). (Tabla 5, figura 8, figura 9 y figura 10)

**Tabla 5.** Resultado de bloqueo motor postoperatorio

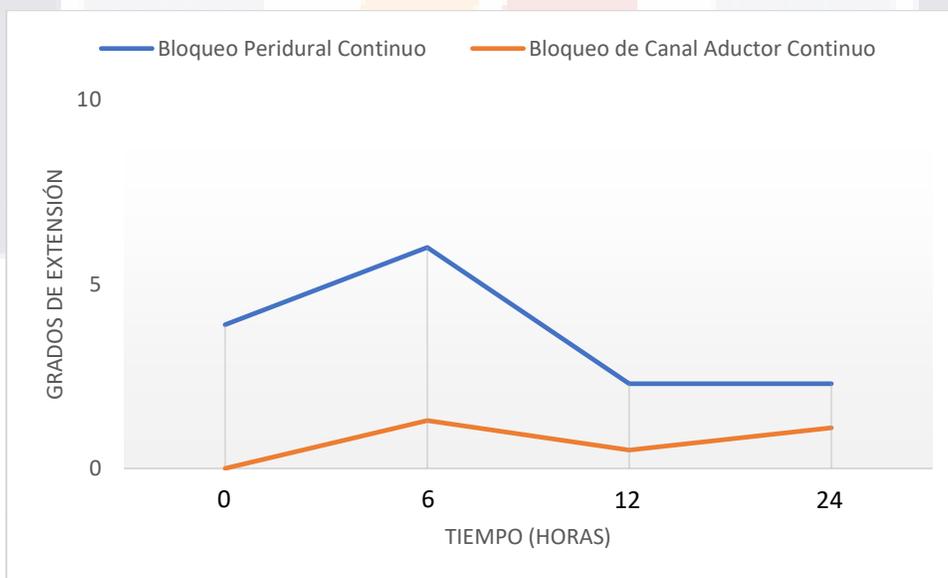
TIEMPO (HORAS)	GRUPO 1 BNA mixto	GRUPO 2 Espinal + BCA	Valor P
<b>Escala de Daniel's</b>			
Hora 0	2.3 ± 0.5	2.6 ± 0	0.086
Hora 6	3.1 ± 0.7	3.2 ± 0.7	0.753
Hora 12	3.6 ± 0	3.8 ± 0.7	0.210
Hora 24	4 ± 0.7	4.2 ± 0.7	0.189
<b>Flexión (grados)</b>			
Hora 0	38.1 ± 0	35.5 ± 3.5	0.53
Hora 6	54.4 ± 28.8	50.5 ± 21.21	0.24
Hora 12	48.6 ± 7	74.4 ± 7	0.000
Hora 24	58.1 ± 0	85.5 ± 7	0.000
<b>Extensión (grados)</b>			
Hora 0	3.9 ± 7	0 ± 0	0.086
Hora 6	6 ± 0	1.3 ± 0	0.053
Hora 12	2.3 ± 7	0.5 ± 3.5	0.685
Hora 24	2.3 ± 7	1.1 ± 3.5	0.799



**Figura 8.** Puntaje Escala de Daniel's en grupo 1 (Bloqueo peridural continuo/ línea azul) y grupo 2 (bloqueo de canal aductor continuo/ línea naranja) a las 0, 6, 12 y 24 horas.



**Figura 9.** Grados de flexión en grupo 1 (Bloqueo peridural continuo/ línea azul) y grupo 2 (bloqueo de canal aductor continuo/ línea naranja) a las 0, 6, 12 y 24 horas.

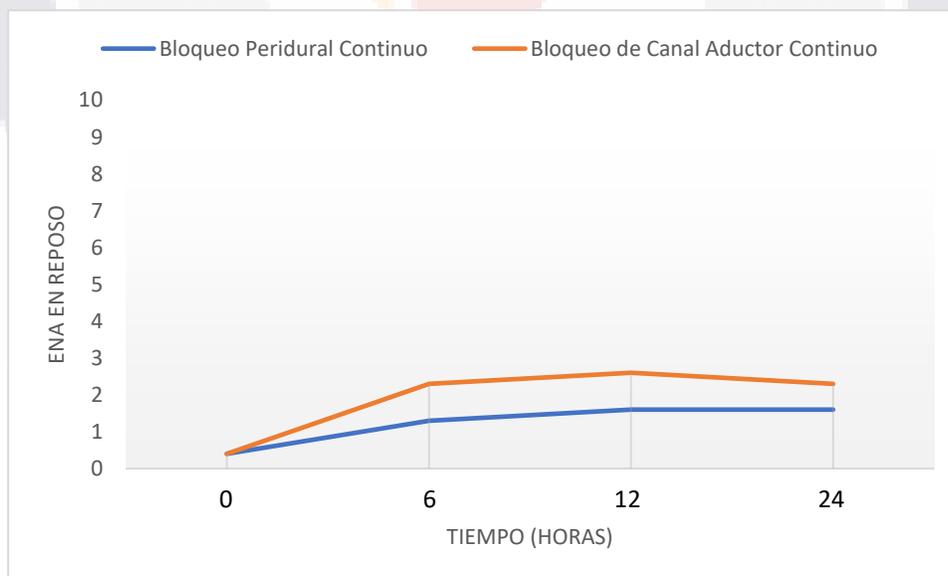


**Figura 10.** Grados de extensión en grupo 1 (Bloqueo peridural continuo/ línea azul) y grupo 2 (bloqueo de canal aductor continuo/ línea naranja) a las 0, 6, 12 y 24 horas.

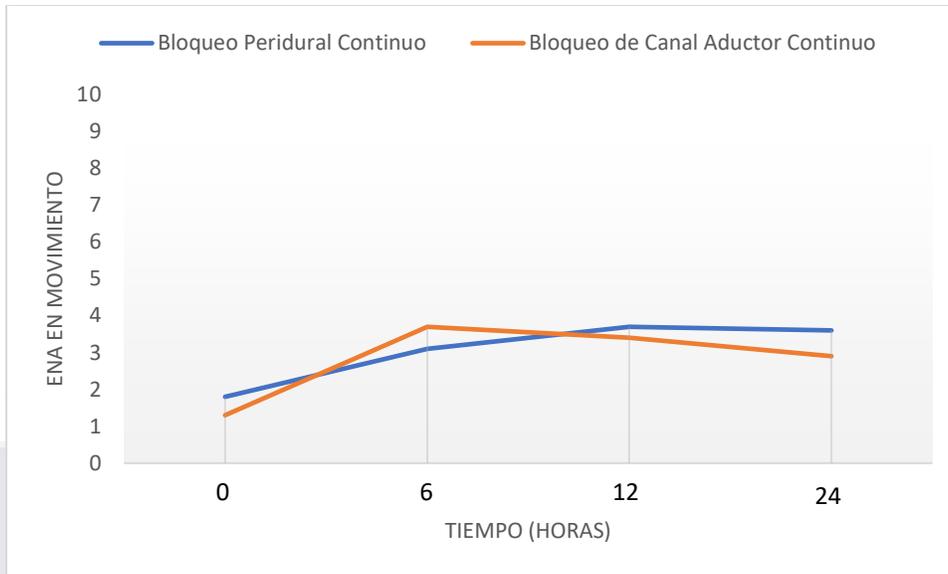
En cuanto a los puntajes de dolor postoperatorio de acuerdo con la escala numérica análoga en reposo y movimiento se observó que sólo hay diferencia significativa entre ambos grupos en la hora postoperatoria 12, con mayor nivel en el grupo 2 (bloqueo de canal aductor continuo con infiltración anestésica local), ENA en reposo de 2.6 (p=0.02), sin embargo, aun manteniéndose en dolor leve. (Tabla 6, figura 11 y figura 12)

**Tabla 6.** Resultado de analgesia postoperatoria

Tiempo (Horas)	GRUPO 1 BNA mixto	GRUPO 2 Espinal + BCA	Valor P
<b>ENA Reposo</b>			
Hora 0	0.4 ± 0	0.4 ± 1.4	0.79
Hora 6	1.3 ± 1.4	2.3 ± 0.7	0.11
Hora 12	1.6 ± 0	2.6 ± 2.1	0.02
Hora 24	1.6 ± 0.7	2.3 ± 1.4	0.15
<b>ENA Movimiento</b>			
Hora 0	1.8 ± 2.1	1.3 ± 2.1	0.5
Hora 6	3.1 ± 2.1	3.7 ± 0.7	0.17
Hora 12	3.7 ± 0	3.4 ± 0.7	0.29
Hora 24	3.6 ± 0.7	2.9 ± 1.4	0.68



**Figura 11.** Puntaje ENA en reposo en grupo 1 (Bloqueo peridural continuo/ línea azul) y grupo 2 (bloqueo de canal aductor continuo/ línea naranja) a las 0, 6, 12 y 24 horas.



**Figura 12.** Puntaje ENA en movimiento en grupo 1 (Bloqueo peridural continuo/ línea azul) y grupo 2 (bloqueo de canal aductor continuo/ línea naranja) a las 0, 6, 12 y 24 horas.

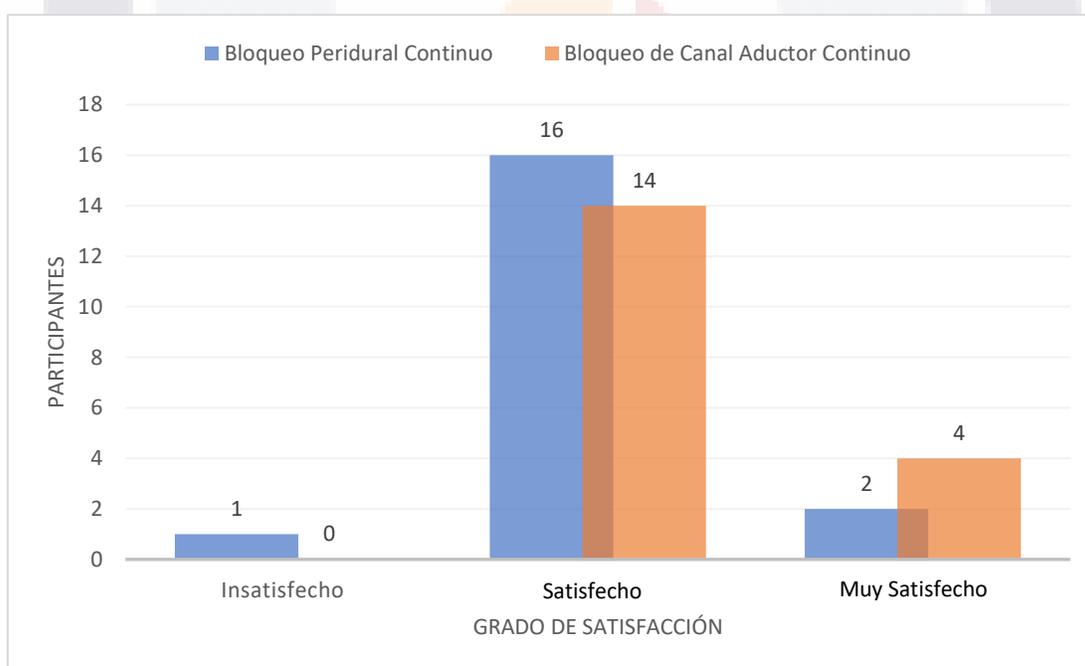
El 52% de los participantes con analgesia postoperatoria con bloqueo peridural continuo (Grupo 1) requirieron de rescate analgésico, en comparación con el Grupo 2 que requirieron rescate el 50% de participantes, sin presentar diferencia estadística significativa ( $p=0.43$ ). El uso de rescate analgésico fue asado en la escala analgésica del dolor de la OMS, en el presente estudio el analgésico mas utilizado fue el tramadol como dosis única, el cual se ha observado en el uso de manejo de dolor moderado. No hubo necesidad del uso de rescate para dolor severo en ambos grupos. (Tabla 7)

En cuanto a la estancia intrahospitalaria no se encontró diferencia estadística significativa, el grupo 1 de bloqueo peridural continuo estuvo en promedio 30.9 horas, mientras que el promedio de horas del grupo 2 de bloqueo de canal aductor continuo fueron 30.6 horas ( $p=0.88$ ). (Tabla 7)

El grado de satisfacción de manejo de analgesia postoperatoria al egreso hospitalario en el grupo 1 fue de insatisfacción en el 5% de participantes, el 84% estuvo satisfecho y el 10% muy satisfecho, por otro lado, con una diferencia significativa en el grupo 2 el 77% de los participantes estuvieron satisfechos y el 22% muy satisfechos ( $p=0.05$ ). (Tabla 7 y Figura 13)

**Tabla 7.** Resultado de rescate analgésico, estancia intrahospitalaria y grado de satisfacción

Parámetro	Grupo 1 BNA mixto	Grupo 2 Espinal + BCA	Valor P
<b>Rescate analgésico</b>			
Tramadol	10 (52%)	9 (50%)	0.43
Morfina	0	0	
EIH (horas)	30.9 ± 0	30.6 ± 8.4	0.88
<b>Grado de Satisfacción</b>			0.05
Insatisfecho	1 (5%)		
Satisfecho	16 (84%)	14 (77%)	
Muy Satisfecho	2 (10%)	4 (22%)	



**Figura 13.** Grado de satisfacción de manejo de analgesia postoperatoria en grupo 1 (Bloqueo peridural continuo/ línea azul) y grupo 2 (bloqueo de canal aductor continuo/ línea naranja) al egreso hospitalario.

## DISCUSIONES

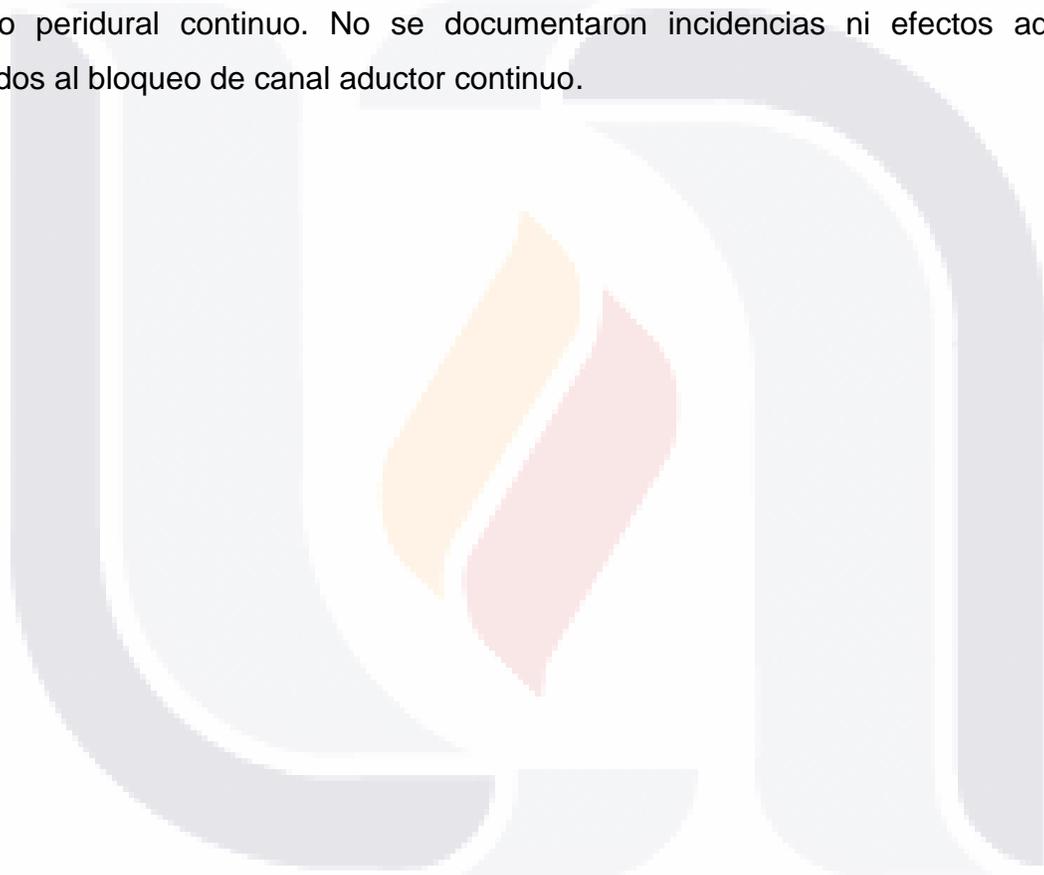
Para brindar una atención de alta calidad a los pacientes que se someten a una ATR el adecuado control del dolor posoperatorio es una piedra angular. Un metaanálisis ha demostrado que el bloqueo de nervios periféricos, especialmente aquellos que involucran al nervio femoral, han controlado eficazmente el dolor postoperatorio de ATR (20), estudios adicionales han demostrado mejoría en cuanto a los resultados funcionales en pacientes con bloqueo de canal aductor a comparación con el bloqueo de nervio femoral (21), sin embargo no hay estudios que comparen directamente el bloqueo de canal aductor continuo con el bloqueo peridural continuo en pacientes postquirúrgicos de ATR en nuestra población. Por lo tanto, se realizó este estudio experimental, ambiespectivo, controlado, no aleatorizado en donde se compara el bloqueo de canal aductor continuo (con anestesia espinal) con nuestro método estándar institucional de analgesia en el postoperatorio de la artroplastia total de rodilla primaria, el bloqueo peridural. En este estudio se encontró mejoría en el bloqueo de canal aductor continuo en la movilización de la rodilla hacia la flexión a las 12 y 24 horas postquirúrgicas y mayor satisfacción del paciente que con el bloqueo peridural continuo para ATR. Esto es clínicamente relevante debido a los beneficios que generan una movilización temprana, como la disminución de complicaciones como la trombosis venosa profunda (22).

A pesar de la preocupación de una analgesia potencialmente subóptima con el bloqueo de canal aductor continuo por la cobertura sensorial incompleta de la rodilla, en comparación con la analgesia peridural, los puntajes de dolor y consumo de opioides de rescate entre los grupos revelaron que las puntuaciones diarias de dolor eran similares, así como el consumo posoperatorio de opioides de rescate. Se han reportado resultados similares en estudios previos cuando se compara el puntaje de dolor y el consumo de opioides en bloqueo de canal aductor continuo versus el bloqueo femoral continuo (20). Sin embargo, es importante resaltar que en este estudio los pacientes con bloqueo de canal aductor continuo tuvieron una analgesia postoperatoria casi tan bien, si no es que mejor, que el bloqueo peridural continuo, sin ameritar significativamente más rescates analgésicos con opioides. Esto se puede reflejar en la mayor satisfacción reportada en la analgesia postoperatoria por los participantes del grupo de bloqueo de canal aductor

continuo en comparación con los del grupo del bloqueo peridural en el momento de egreso hospitalario.

## **CONCLUSIONES**

Con relación al objetivo principal y la hipótesis del presente documento, se demuestra que no existe diferencia significativa en la movilización temprana de la rodilla postquirúrgica de ATR al comparar entre los pacientes que recibieron analgesia postoperatoria con bloqueo de canal aductor continuo versus aquellos que recibieron bloqueo peridural continuo. No se documentaron incidencias ni efectos adversos asociados al bloqueo de canal aductor continuo.



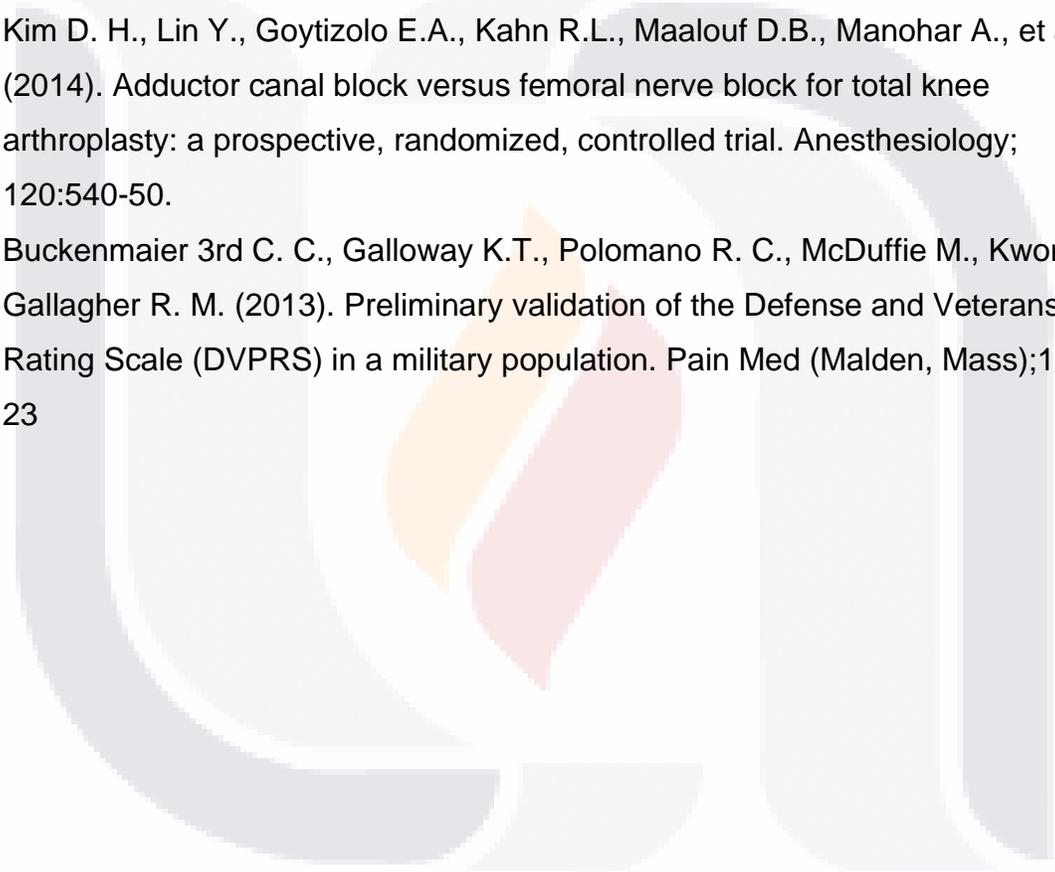
## REFERENCIAS

1. Brulotte, V. (2019). Comparison of two multimodal analgesia regimens in total knee arthroplasty. junio 31, 2020, de Case Medical Research Sitio web: <https://doi.org/10.31525/ct1-nct03990038>
2. Flores-Villanueva, E., Tamayo-Liévanos, E. & Coronado-Balcázar, P. (2019). Recomendaciones en la analgesia para la artroplastía total de rodilla. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 42, pp. 201-202
3. Cheyron, C., Philippeau, D., Pronesti, L., Delambre, J., Marmor, S., Cerisy, J., ... Tribes, C. (2014). Rehabilitación de los pacientes sometidos a una artroplastia de la rodilla. *EMC - Kinesiterapia - Medicina Física*. [https://doi.org/10.1016/s1293-2965\(14\)68180-9](https://doi.org/10.1016/s1293-2965(14)68180-9)
4. Loeza -Magaña, P. (2015). Rehabilitación en artroplastia de rodilla: modelo de 3 fases. Rehabilitation in arthroplasty of the knee: a 3 phases model. In *Rev Col Med Fis Rehab*.
5. Davila Castrodad, I. M., Recai, T. M., Abraham, M. M., Etcheson, J. I., Mohamed, N. S., Edalatpour, A., & Delanois, R. E. (2019). Rehabilitation protocols following total knee arthroplasty: a review of study designs and outcome measures. *Annals of Translational Medicine*. <https://doi.org/10.21037/atm.2019.08.15>
6. Brindenbaugh P. (1988). The lower extremity: Somatic blockade. *Neural Blockade in clinical anesthesia and management of pain*; pp. 417-41
7. Bravo D., Aliste J., Layera S., Jara A. (2020). Bloqueos de la extremidad inferior; artículo de revisión. *Rev Chil Anest*; 49: 28-46
8. Capdevila X, Macaire P, Dadure C, Choquet O, Biboulet P, Ryckwaert Y, et al. (2002). Continuous psoas compartment block for postoperative analgesia after total hip arthroplasty: new landmarks, technical guidelines, and clinical evaluation. *Anesth Analg*;94(6):1606–13.
9. Farny J, Drolet P, Girard M. (1994). Anatomy of the posterior approach to the lumbar plexus block. *Can J Anaesth*;41(6):480–5.
10. Tran D.Q., Salinas F.V., Benzon H.T. & Neal JM. (2019). Lower extremity regional anesthesia: essentials of our current understanding. *Reg Anesth Pain*

Med;44(2):143143–80.

11. Tao Y, Zheng SQ, Xu T, Wang G, Wang Y, Wu AS, et al. (2018). Median effective volume of ropivacaine 0.5% for ultrasound-guided adductor canal block. *J Int Med Res*;46(10):4207–13
12. Jæger P, Jenstrup MT, Lund J, Siersma V, Brøndum V, Hilsted KL, et al. (2015). Optimal volume of local anaesthetic for adductor canal block: using the continual reassessment method to estimate ED95. *Br J Anaesth*; 115(6):920–6
13. Runge C, Moriggl B, Børglum J, Bendtsen TF. (2017). The Spread of Ultrasound-Guided Injectate From the Adductor Canal to the Genicular Branch of the Posterior Obturator Nerve and the Popliteal Plexus: A Cadaveric Study. *Reg Anesth Pain Med*;42(6):725–30.
14. Andersen HL, Andersen SL, Tranum-Jensen J. (2015). The spread of injectate during saphenous nerve block at the adductor canal: a cadaver study. *Acta Anaesthesiol Scand*;59(2):238–45.
15. Neal J. M., Salinas F.V. & Choi D.S. (2016). Local Anesthetic-Induced Myotoxicity After Continuous Adductor Canal Block. *Reg Anesth Pain Med.*;41(6):723–7
16. NCT02415465. (2015). Continuous Adductor Canal Block (CACB) vs. Combined Spinal Epidural (CSE) in Total Knee Arthroplasty. <https://Clinicaltrials.Gov/Show/Nct02415465>.
17. Zuo, W., Guo, W., Ma, J., & Cui, W. (2019). Dose adductor canal block combined with local infiltration analgesia has a synergistic effect than adductor canal block alone in total knee arthroplasty: A meta-analysis and systematic review. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 14(1), 1–9. <https://doi.org/10.1186/s13018-019-1138-5>
18. Macrinici, G. I., Murphy, C., Christman, L., Drescher, M., Hughes, B., Macrinici, V., & Diab, G. (2017). Prospective, double-blind, randomized study to evaluate single-injection adductor canal nerve block versus femoral nerve block: Postoperative functional outcomes after total knee arthroplasty. *Regional Anesthesia and Pain Medicine*, 42(1), 10–16. <https://doi.org/10.1097/AAP.0000000000000507>

19. Hanson, N. A., Allen, C. J., Hostetter, L. S., Nagy, R., Derby, R. E., Slee, A. E., ... Auyong, D. B. (2014). Continuous ultrasound-guided adductor canal block for total knee arthroplasty: A randomized, double-blind trial. *Anesthesia and Analgesia*. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000000197>
20. Shah N. A., Jain N. P. (2014). Is continuous adductor canal block better than continuous femoral nerve block after total knee arthroplasty? Effect on ambulation ability, early functional recovery and pain control: a randomized controlled trial. *J Arthroplasty*;29:(2), 224-9.
21. Kim D. H., Lin Y., Goytizolo E.A., Kahn R.L., Maalouf D.B., Manohar A., et al. (2014). Adductor canal block versus femoral nerve block for total knee arthroplasty: a prospective, randomized, controlled trial. *Anesthesiology*; 120:540-50.
22. Buckenmaier 3rd C. C., Galloway K.T., Polomano R. C., McDuffie M., Kwon N., Gallagher R. M. (2013). Preliminary validation of the Defense and Veterans Pain Rating Scale (DVPRS) in a military population. *Pain Med (Malden, Mass)*;14:110-23



**ANEXOS**



## ANEXO A: CONSENTIMIENTO INFORMADO



**CHMH**

CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

### **CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPAR EN EL PROYECTO:**

ANALGESIA POSTOPERATORIA CON BLOQUEO CONTINUO DEL CANAL ADUCTOR COMBINADA CON INFILTRACIÓN ANESTÉSICA LOCAL PARA MOVILIZACIÓN ACTIVA TEMPRANA DE RODILLA EN PACIENTES POSTQUIRÚRGICOS DE ARTROPLASTIA TOTAL DE RODILLA EN EL CENTENARIO HOSPITAL MIGUEL HIDALGO

**FECHA DE PREPARACIÓN: 8 DE ENERO DEL 2021**

**VERSIÓN: 1**

**Investigador principal: Alba Marina Rivas Jaramillo**

**Dirección del investigador: Jazmín 8, Pulgas Pandas Norte, Aguascalientes.**

**Teléfono de contacto del investigador (incluyendo uno para emergencias): 4491650327**

**Investigadores participantes: Dr. Javier Olvera Romo**

**Versión del consentimiento informado y fecha de su preparación:**

### **INTRODUCCIÓN:**

Por favor, tome todo el tiempo que sea necesario para leer este documento, pregunte al investigador sobre cualquier duda que tenga.

Este consentimiento informado cumple con los lineamientos establecidos en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, la Declaración de Helsinki y a las Buenas Prácticas Clínicas emitidas por la Comisión Nacional de Bioética.

Para decidir si participa o no en este estudio, usted debe tener el conocimiento suficiente acerca de los riesgos y beneficios con el fin tomar una decisión informada. Este formato de consentimiento informado le dará información detallada acerca del estudio de investigación que podrá comentar con su médico tratante o con algún miembro del equipo de investigadores. Al final se le invitará a que forme parte del proyecto y de ser así, bajo ninguna presión o intimidación, se le invitará a firmar este consentimiento informado.

Procedimiento para dar su consentimiento: Usted tiene el derecho a decidir si quiere participar en esta investigación, y se puede tomar todo el tiempo que requiera para considerar esta

invitación. El investigador le explicará ampliamente los beneficios y riesgos del proyecto sin ningún tipo de presión y tendrá todo el tiempo que requiera para pensar, solo o con quien usted decida consultarlo, antes de decirle al investigador acerca de su decisión. Esta decisión no tendrá efecto alguno sobre su atención médica en el Instituto. Al final de esta explicación, usted debe entender los puntos siguientes:

- I. La justificación y los objetivos de la investigación.
- II. Los procedimientos que se utilizarán y su propósito, incluyendo la identificación de qué son procedimientos experimentales.
- III. Los riesgos o molestias previstos.
- IV. Los beneficios que se pueden observar.
- V. Los procedimientos alternativos que pudieran ser ventajosos para usted
- VI. Garantía para recibir respuestas a las preguntas y aclarar cualquier duda sobre los procedimientos, riesgos, beneficios y otros asuntos relacionados con la investigación y el tratamiento de la materia.
- VII. La libertad que tiene de retirar su consentimiento en cualquier momento y dejar de participar en el estudio, sin que por ello se afecte su atención y el tratamiento en el Instituto.
- VIII. La seguridad de que no se le va a identificar de forma particular y que se mantendrá la confidencialidad de la información relativa a su privacidad.
- IX. El compromiso del investigador de proporcionarle la información actualizada que pueda ser obtenida durante el estudio, aunque esto pudiera afectar a su disposición para continuar con su participación.
- X. La disponibilidad de tratamiento médico y compensación a que legalmente tiene derecho, en el caso de que ocurran daños causados directamente por la investigación.

Puede solicitar más tiempo o llevar a casa este formulario antes de tomar una decisión final en los días futuros.

## **INVITACION A PARTICIPAR Y DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO**

Estimado Sr(a).

---

El Centenario Hospital Miguel Hidalgo, a través del grupo de investigación, le invitan a participar en este estudio de investigación que tiene como objetivo: Medir y comparar el tiempo que tardan en iniciar la movilización activa de rodilla los pacientes posquirúrgicos de ATR con analgesia postoperatoria mediante bloqueo continuo del canal aductor-combinada con infiltración anestésica local vs. analgesia postoperatoria mediante bloqueo peridural y morfina subaracnoidea.

La duración del estudio es: 12 meses

El número aproximado de participantes será: 40

Usted fue invitado al estudio debido a que tiene las siguientes características:

- Será sometido a artroplastia total de rodilla unilateral.
- Edad entre 18 y 90 años, neurológicamente se encuentra íntegro.
- Estado físico según la Sociedad Americana de Anestesiología (ASA) 1, 2 y 3.

### **PROCEDIMIENTOS DEL ESTUDIO**

Su participación en el estudio consiste en: Cooperar al solicitarle realizar la extensión y flexión de la rodilla postquirúrgica y responder a una serie de preguntas que se le realizarán a las 6, 12 y 24 horas posteriores a la cirugía.

Los procedimientos del estudio incluyen la realización de: bloqueo de canal aductor ecoguiado con infusión continua de Bupivacaína al 0.25% e infiltración anestésica local durante la cirugía con Bupivacaína al 0.25% vs analgesia postoperatoria peridural, según el grupo al que sea asignado por el anestesiólogo encargado.

Las responsabilidades de los participantes incluyen:

Contestar las encuestas correspondientes y seguir las indicaciones solicitadas a las 6, 12 y 24 horas posterior del bloqueo analgésico.

### **RIESGOS E INCONVENIENTES**

Los anestésicos locales son medicamentos de bajo riesgo, cuando se administran a dosis menores a su toxicidad. Existe el riesgo de presentar alergia a medicamentos, punción vascular con hematoma local, inyección intravascular de anestésico local con alteraciones cardiovasculares, lesión nerviosa e infección de sitio de punción.

### **BENEFICIOS POTENCIALES**

Generar analgesia efectiva preservando la fuerza muscular que permite una terapia física temprana y una pronta recuperación.

Corta estancia intrahospitalaria con menos riesgo de complicaciones por dicha estancia.

Disminuir el consumo de opioides y sus efectos indeseados como náusea, vómito, comezón y dependencia.

### **COMPENSACION**

Si sufre lesiones como resultado directo de su participación en este estudio, por parte del protocolo le proporcionaremos el tratamiento inmediato y lo referiremos, en caso de ameritarlo, al especialista médico que requiera.

### ***ALTERNATIVAS A SU PARTICIPACIÓN:***

Su participación es voluntaria. Sin embargo, usted puede elegir no participar en el estudio. En caso de no hacerlo, recibirá el tratamiento o manejo estándar para su enfermedad. Sus consultas y atención integral en el Instituto no se verían afectadas en ningún sentido si usted decide no participar.

### ***POSIBLES PRODUCTOS COMERCIALES DERIVABLES DEL ESTUDIO:***

Los resultados o materiales obtenidos en el estudio serán propiedad del Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Si un producto comercial es desarrollado como resultado del estudio, tal insumo será propiedad del Centenario Hospital Miguel Hidalgo o quienes ellos designen. En tal caso, usted no recibirá un beneficio financiero por el mismo.

### ***ACCIONES A SEGUIR DESPUÉS DEL TÉRMINO DEL ESTUDIO:***

Usted puede solicitar los resultados de sus exámenes clínicos y de las conclusiones del estudio:

La investigación es un proceso largo y complejo. El obtener los resultados finales del proyecto puede tomar varios meses.

### ***PARTICIPACIÓN Y RETIRO DEL ESTUDIO:***

Su participación es VOLUNTARIA. Si usted decide no participar, no se afectará su relación con el Centenario Hospital Miguel Hidalgo o su derecho para recibir atención médica o cualquier servicio al que tenga derecho. Si decide participar, tiene la libertad para retirar su consentimiento e interrumpir su participación en cualquier momento sin perjudicar su atención en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo. Se le informará a tiempo si se obtiene nueva información que pueda afectar su decisión para continuar en el estudio.

El estudio puede ser terminado en forma prematura si:

Requiere de traslado a la UCI, cuenta con datos de infección en el sitio de la punción, presenta alergia o anafilaxia a los anestésicos locales, presenta toxicidad sistémica por anestésicos locales.

### ***CONFIDENCIALIDAD Y MANEJO DE SU INFORMACIÓN***

Su nombre no será usado en ninguno de los estudios. Las muestras biológicas obtenidas no contendrán ninguna información personal y se codificarán con un número de serie para evitar cualquier posibilidad de identificación. Por disposición legal, las muestras biológicas, incluyendo la sangre, son catalogadas como residuos peligrosos biológico-infecciosos y por esta razón durante el curso de la investigación su muestra no podrá serle devuelta. Es posible que sus muestras biológicas, así como su información médica y/o genética, puedan ser usadas para otros proyectos de investigación análogos relacionados con la enfermedad en estudio. No podrán ser usados para estudios de investigación que estén relacionados con condiciones distintas a las estudiadas en este proyecto, y estos estudios deberán ser sometidos a aprobación por un Comité de Ética.

Sus muestras podrán ser almacenadas por los investigadores hasta por 2 años.

Los códigos que identifican su muestra estarán sólo disponibles a los investigadores titulares, quienes están obligados por Ley a no divulgar su identidad. Estos códigos serán guardados en un archivero con llave. Sólo los investigadores tendrán acceso a ellos.

Si bien existe la posibilidad de que su privacidad sea afectada como resultado de su participación en el estudio, su confidencialidad será protegida como lo marca la ley, asignando códigos a su información. El código es un número de identificación que no incluye datos personales. Ninguna información sobre su persona será compartida con otros sin su autorización, excepto:

- Si es necesario para proteger sus derechos y bienestar (por ejemplo, si ha sufrido una lesión y requiere tratamiento de emergencia); o
- Es solicitado por la ley.

Personal del estudio (monitores o auditores) podrán tener acceso a la información de los participantes.

Si usted decide retirarse del estudio, podrá solicitar el retiro y destrucción de su material biológico y de su información. Todas las hojas de recolección de datos serán guardadas con las mismas medidas de confidencialidad, y solo los investigadores titulares tendrán acceso a los datos que tienen su nombre. Si así lo desea, usted deberá ponerse en contacto con Alba Marina Rivas Jaramillo y expresarle su decisión por escrito.

El Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo aprobó la realización de este estudio. Dicho comité es quien revisa, aprueba y supervisa los estudios de investigación en humanos en el Instituto. En el futuro, si identificamos información que consideremos importante para su salud, consultaremos con el Comité de Ética para que decidamos la mejor forma de darle esta información a usted y a su médico. Además, le solicitamos que nos autorice recontactarlo, en caso de ser necesario, para solicitarle información que podría ser relevante para el desarrollo de este proyecto.

Los datos científicos obtenidos como parte de este estudio podrían ser utilizados en publicaciones o presentaciones médicas. Su nombre y otra información personal serán eliminados antes de usar los datos.

Si usted lo solicita su médico de cabecera será informado sobre su participación en el estudio

#### ***IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES:***

En caso de que usted sufra un daño relacionado al estudio, por favor póngase en contacto con:  
Alba Marina Rivas Jaramillo

Si usted tiene preguntas sobre el estudio, puede ponerse en contacto con: Alba Marina Rivas Jaramillo

Si usted tiene preguntas acerca de sus derechos como participante en el estudio, puede hablar con el presidente del Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo (Dr. Carlos Domínguez Reyes, teléfono: 449 994 6720 ext. 8646).

### **DECLARACIÓN DEL CONSENTIMIENTO INFORMADO**

He leído con cuidado este consentimiento informado, he hecho todas las preguntas que he tenido y todas han sido respondidas satisfactoriamente. Para poder participar en el estudio, estoy de acuerdo con todos los siguientes puntos:

Estoy de acuerdo en participar en el estudio descrito anteriormente. Los objetivos generales, particulares del reclutamiento y los posibles daños e inconvenientes me han sido explicados a mi entera satisfacción.

Estoy de acuerdo en donar de forma voluntaria mis muestras biológicas (tejido precedente de la biopsia del injerto y muestra de sangre) para ser utilizadas en este estudio. Así mismo, mi información médica y biológica podrá ser utilizada con los mismos fines.

Estoy de acuerdo, en caso de ser necesario, que se me contacte en el futuro si el proyecto requiere coleccionar información adicional o si encuentran información relevante para mi salud.

Mi firma también indica que he recibido un duplicado de este consentimiento informado.

Por favor responda las siguientes preguntas

	<b>SÍ (marque por favor)</b>	<b>NO (marque por favor)</b>
a. ¿Ha leído y entendido la forma de consentimiento informado, en su lenguaje materno?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. ¿Ha tenido la oportunidad de hacer preguntas y de discutir este estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. ¿Ha recibido usted respuestas satisfactorias a todas sus preguntas?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. ¿Ha recibido suficiente información acerca del estudio y ha tenido el tiempo suficiente para tomar la decisión?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. ¿Entiende usted que su participación es voluntaria y que es libre de suspender su participación en este estudio en cualquier momento sin tener que justificar su decisión y sin que esto afecte su atención médica o sin la pérdida de los beneficios a los que de otra forma tenga derecho?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. ¿Entiende los posibles riesgos, algunos de los cuales son aún desconocidos, de participar en este estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. ¿Entiende que puede no recibir algún beneficio directo de participar en este estudio?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. ¿Entiende que no está renunciando a ninguno de sus derechos legales a los que es acreedor de otra forma como sujeto en un estudio de investigación?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
i. ¿Entiende que el médico participante en el estudio puede retirarlo del mismo sin su consentimiento, ya sea debido a que Usted no siguió los requerimientos del estudio o si el médico participante en el	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**SÍ**  
**(marque**  
**por**  
**favor)**      **NO**  
**(marque**  
**por**  
**favor)**

estudio considera que médicamente su retiro es en su mejor interés?

- j. ¿Entiende que usted recibirá un original firmado y fechado de esta Forma de Consentimiento, para sus registros personales?

**Declaración del paciente:**

Yo, \_\_\_\_\_ declaro que es mi decisión participar en el estudio. Mi participación es voluntaria. He sido informado que puedo negarme a participar o terminar mi participación en cualquier momento del estudio sin que sufra penalidad alguna o pérdida de beneficios. Si suspendo mi participación, recibiré el tratamiento médico habitual al que tengo derecho en el Centenario Hospital Miguel Hidalgo y no sufriré perjuicio en mi atención médica o en futuros estudios de investigación. Yo puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos o beneficios potenciales derivados de mi participación en el estudio. Puedo obtener los resultados de mis exámenes clínicos si los solicito. Si tengo preguntas sobre el estudio, puedo ponerme en contacto con Alba Marina Rivas Jaramillo Tel 4491650327. Si usted tiene preguntas sobre sus derechos como participante en el estudio, problemas, preocupaciones o preguntas, obtener información u ofrecer información sobre el desarrollo del estudio, siéntase en la libertad de hablar con el coordinador del Comité de Ética en Investigación del Centenario Hospital Miguel Hidalgo (Dr. Carlos Domínguez Reyes, teléfono: 449 994 6720 ext. 4734). Debo informar a los investigadores de cualquier cambio en mi estado de salud (por ejemplo, uso de nuevos medicamentos, cambios en el consumo de tabaco) o en la ciudad donde resido, tan pronto como sea posible. He leído y entendido toda la información que me han dado sobre mi participación en el estudio. He tenido la oportunidad para discutirlo y hacer preguntas. Todas las preguntas han sido respondidas a mi satisfacción. He entendido que recibiré una copia firmada de este consentimiento informado.

Nombre del Participante	Firma del Participante	Fecha
-------------------------	------------------------	-------

\_\_\_\_\_

Coloque la huella digital del participante sobre esta línea si no sabe escribir

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nombre del representante legal (si aplica)	Firma del representante legal
--	-------------------------------

\_\_\_\_\_

Fecha

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Nombre del Investigador  
Investigador  
que explicó el documento

Firma del

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Nombre del Testigo 1

Firma del Testigo 1

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Relación con el participante:

Dirección:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nombre del Testigo 2

Firma del Testigo 2

\_\_\_\_\_  
Fecha

\_\_\_\_\_  
Relación con el participante:

Dirección:

\_\_\_\_\_

Lugar y Fecha:

\_\_\_\_\_

**(El presente documento es original y consta de 8 páginas)**



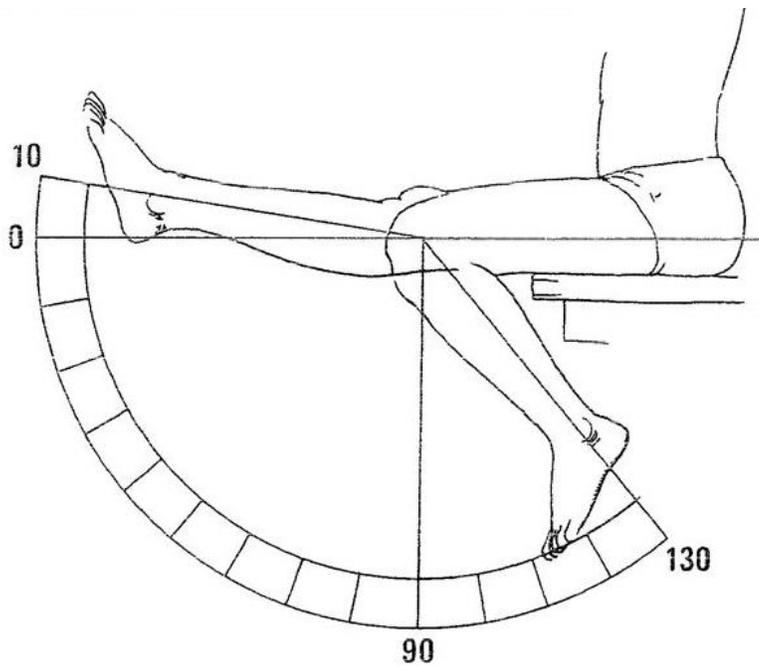


Fig. 7-49. Arcos de movilidad de la rodilla en flexión y extensión.

<b>Escala de Daniels</b>	
0	El músculo no se contrae, parálisis completa.
1	El músculo se contrae, pero no hay movimiento. La contracción puede palparse o visualizarse, pero no hay movimiento.
2	El músculo se contrae y efectúa todo el movimiento, pero sin resistencia, no puede vencer la gravedad (se prueba la articulación en su plano horizontal).
3	El músculo puede efectuar el movimiento en contra de la gravedad como única resistencia.
4	El músculo se contrae y efectúa el movimiento completo, en toda su amplitud, en contra de la gravedad y en contra de una resistencia manual moderada.
5	El músculo se contrae y efectúa el movimiento en toda su amplitud en contra de la gravedad y contra una resistencia manual máxima.