



BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA  
FACULTAD DE MEDICINA  
ESPECIALIDADES MÉDICAS  
HOSPITAL DE ESPECIALIDADES 5 DE MAYO ISSSTEP

**Título de la tesis**

Incidencia de colonización bacteriana en catéter epidural para manejo del dolor post operatorio en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla.

ENERO 2022

TESIS PRESENTADA PARA OBTENER EL GRADO DE  
ESPECIALIDAD EN ANESTESIOLOGÍA

Presenta: Dr. Jorge Zamora Rangel

Director de tesis: Dra. Verónica Karina Michaca Ramírez

Asesor Metodológico: Dr. Miguel Ángel Martínez Romero

Puebla de Zaragoza.

## **Agradecimientos**

Gracias al Gran Arquitecto del Universo por permitirme nacer en este mundo y este tiempo, con la dicha de contar con salud, alegría y amor en mi vida.

Gracias a mi familia terrenal, por permitirme nacer, vivir y crecer en un ambiente de amor, intelectualidad y moral, por todo su apoyo incondicional y confianza en mis decisiones.

Gracias a mis profesores de vida, académicos y espirituales por su luz, su esperanza y mantenerme con los pies sobre la tierra en todo momento.

Gracias a mis queridos pacientes por su paciencia, su fuente inagotable de fé, a los vivos y también a los que partieron al eterno camino.

Gracias a mis seres queridos, familiares y amigos que partieron de este mundo y no tuve la oportunidad de darle las gracias en este día tan importante para mi.

Gracias por creer en mí

**“Si se pudo”**

## Indice

Título de la tesis	0
Agradecimientos	1
Índice	2
Resumen	3
<b>Antecedentes</b>	5
A. Antecedentes generales	5
B. Antecedentes específicos	10
<b>Planteamiento del problema</b>	15
<b>Justificación</b>	15
<b>Pregunta de investigación</b>	17
<b>Hipótesis</b>	17
<b>Objetivos</b>	18
Objetivo general	18
Objetivos específicos	18
<b>Material y métodos</b>	19
Diseño de estudio	19
Ubicación espacio-temporal	19
Universo de población	19
Cálculo de la muestra	19
Variables	21
Tabla de operacionalización de variables	21
Recolección de información	24
Técnica y procedimientos	24
Análisis estadístico	26
<b>Consideraciones éticas y de bioseguridad</b>	27
<b>Resultados</b>	28
<b>Discusión</b>	37
<b>Conclusiones</b>	40
<b>Perspectiva</b>	41

<b>Bibliografía</b>	42
<b>Anexos</b>	46
Cronograma de actividades	46
Hoja de recolección de datos	48

## **Resumen**

**Introducción:** La analgesia postoperatoria a través de catéter epidural es un procedimiento ampliamente usado a nivel internacional. Sin embargo, no es un procedimiento libre de complicaciones, entre las cuales la colonización se ha encontrado con un promedio de 0 a 28% y con una tasa de infección de 4.2%. Esta investigación se realizó para conocer cuál es la incidencia de colonización bacteriana en catéteres de infusión epidural en nuestra institución.

**Objetivo:** Determinar la incidencia de colonización bacteriana en catéter de infusión epidural para manejo del dolor post operatorio en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los poderes del Estado de Puebla en el periodo de Mayo 2020 a Mayo 2021

**Material y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo, observacional, transversal, prospectivo en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla en el periodo de Mayo 2020 a Mayo 2021. La población elegible se conformó de pacientes sometidos a intervención quirúrgica que requirió el empleo de analgesia epidural postoperatoria. Se incluyeron pacientes que aceptaron participar en el estudio, con catéter epidural para el manejo del dolor agudo post operatorio por más de 1 hora y menos de 72 hr, mayores de 18 años, de cualquier sexo, con clasificación ASA I, II, III y en quienes se aplicó el catéter epidural por el investigador responsable y médicos anestesiólogos tanto residentes como adscritos; se excluyeron pacientes que no aceptaron participar en el estudio, hemodinámicamente inestables, con diagnóstico de infección regional o sistémica, en terapia de reemplazo renal, menores de 18 años, en tratamiento inmunomodulador y con infección por virus de inmunodeficiencia adquirida. Se eliminaron pacientes con retiro accidental o con técnica no aséptica del catéter, con catéter retirado por personal diferente al investigador responsable, con catéter con distancia mayor a 7 cm de piel.

El tamaño de la muestra de estudio fue de 28 pacientes. Se realizó el cultivo de la punta de catéter epidural para analgesia postoperatoria con análisis microbiológico. El análisis descriptivo se llevó a cabo con el cálculo de media y desviación estándar para variables cuantitativas; y con frecuencias y de porcentajes para las variables de tipo cualitativo. El análisis inferencial se llevó a cabo con la prueba T de Student para las variables cuantitativas y con la prueba de chi cuadrada para las variables cualitativas considerándose significativo un valor p menor de 0.05.

Resultados: El sexo predominante fue el de mujer (57.1%), la edad tuvo una media de  $53.00 \pm 13.51$  años, la localización de la cirugía predominante fue abdominal (71.4%), el tiempo quirúrgico tuvo una media de  $2.00 \pm 0.86$  horas, el tiempo de permanencia del catéter tuvo una media de  $9.89 \pm 15.82$  horas, el estado físico ASA predominante fue II (78.6%), la contaminación de la punta del catéter se reportó en el 3.6%, se aisló *Staphylococcus aureus* en el 100%. Solamente se mostró significancia estadística el tiempo de permanencia del catéter ( $48.00 \pm 0.000$  vs  $8.48 \pm 14.216$ ,  $p=0.011$ ).

Conclusión: La incidencia de colonización bacteriana en los catéteres epidurales mostró una incidencia de 3.6% o 35.71 por mil catéteres colocados.

## **Antecedentes**

### **A. Antecedentes generales**

El uso de la vía epidural para anestesia y analgesia tiene sus inicios en el siglo XX con el cirujano Alemán “Dr. August Bier”, a quien además se le atribuye la anestesia intravenosa con el uso de procaína en lo que conocemos como “Bloqueo de Bier”, tiempo después quien se encargó de la proyección y aceptación internacional de la técnica fue el cirujano francés Theodore Tuffier. Estos fueron los principios de la anestesia regional, fue hasta 1921 que el médico militar Español Fidel Pagés durante la realización de la anestesia raquídea, tuvo la idea de no atravesar la duramadre, lo que en su momento fue llamada anestesia metamérica. Pero fue hasta el año de 1947 cuando el Dr Martínez Curbelo médico Cubano realizó la primera anestesia epidural continua utilizando un catéter ureteral, esto marcó un antes y un después ya que se inició todo un proceso para modificar los catéteres y agujas pertinentes para este procedimiento (1)

A partir de entonces, el uso de catéteres epidurales para el manejo del dolor se ha convertido en una modalidad de tratamiento cada vez más popular y bien establecida. La analgesia epidural proporciona un alivio profundo del dolor y en ciertos pacientes de alto riesgo puede disminuir la morbilidad, la mortalidad y el costo general. (2)

La analgesia epidural es beneficiosa en pacientes después de una cirugía mayor, porque reduce la intensidad del dolor agudo, permitiendo la respiración profunda, la tos y la movilización precoz, mejorando las funciones cardíaca, gastrointestinal y metabólica. Además, reduce la necesidad de consumo perioperatorio de opioides y mejora la satisfacción del paciente. Rara vez se asocia con efectos secundarios y complicaciones. (3) Sobre la base de una gran cantidad de evidencia, la analgesia epidural con abordaje torácico sigue siendo la terapia de primera línea para controlar el dolor después de una cirugía mayor abdominal y torácica, mientras que los catéteres lumbares son adecuados en obstetricia y para pacientes con enfermedad oclusiva de las arterias de las extremidades inferiores. (4)

En la mayoría de los casos, la anestesia / analgesia epidural con anestésicos locales administrados durante el período perioperatorio, comenzando antes de la estimulación

quirúrgica y continuando durante 24 a 72 horas después de la operación, es esencial para maximizar los beneficios de resultado quirúrgico. Sin embargo, se enfatiza que la combinación de opioides epidurales y anestésicos locales proporciona analgesia sinérgica, proporciona analgesia superior con actividad y puede lograrse con menos toxicidad que cualquier clase de fármacos por sí solos. La reducción de la morbilidad debida a las complicaciones trombóticas en operaciones vasculares complejas hace que la anestesia y la analgesia epidural sean el estándar de atención en estos entornos. (5) Un metaanálisis reciente citado por Seidel et al. mostró que la analgesia epidural condujo a una reducción significativa de la mortalidad y las complicaciones cardiovasculares y respiratorias graves en comparación con la analgesia basada en opioides (3.1% frente a 4.9%, respectivamente). Sin embargo, la analgesia epidural se asocia con un aumento significativo de efectos secundarios como retención urinaria, prurito, hipotensión arterial y bloqueo motor. (6)

A lo largo de los años, el uso de analgesia epidural ha fluctuado con períodos de gran popularidad y períodos de creciente preocupación por las posibles complicaciones graves de la técnica anestésica. Sin embargo, la analgesia epidural todavía se considera superior a la analgesia intravenosa en varios entornos quirúrgicos y sigue siendo una técnica analgésica ampliamente practicada en todo el mundo. Al evaluar la seguridad de la analgesia epidural, se pueden evaluar dos aspectos importantes; por un lado, la presencia de posibles complicaciones debidas a la técnica y por otro lado las medidas de protección que se han establecido para prevenir a los pacientes de las consecuencias de posibles complicaciones. (7)

Se han descrito bien las complicaciones infecciosas de la anestesia regional. Las técnicas de colocación de catéter epidural son potencialmente peligrosas en pacientes febriles o sépticos y en personas inmunodeprimidas. (8) Las infecciones epidurales son una complicación rara pero grave que puede resultar en un daño neurológico irreversible si no se trata. El cateterismo del espacio epidural se utiliza habitualmente en anestesia y analgesia, que conecta el espacio epidural con el entorno exterior, a través del cual las bacterias pueden acceder al espacio epidural. (9) Bomberg et al. En una serie de 33,119 pacientes se reportaron 1,441 catéteres epidurales infectados, lo que representa una prevalencia del 4.4%. (10)

Se ha estimado que el riesgo de infección después de la inserción de un catéter epidural torácico se encuentra entre el 2.8 y el 4.2%, con discrepancias que probablemente sean el resultado de diferencias en la forma en que se definen las infecciones, la elección del agente

desinfectante, las medidas de higiene preventiva y, presumiblemente, muchos factores desconocidos. Otros factores de riesgo que se han propuesto incluyen el uso prolongado de catéteres, múltiples punciones en la piel, puntaje de estado físico ASA elevado y edad avanzada del paciente. (11)

Aunque no está probado, la colonización bacteriana de los catéteres epidurales puede ser una fuente de infección epidural. La tasa de colonización de los catéteres epidurales es más alta que la de la infección real, variando del 5% al 30%, siendo los estafilococos coagulasa negativos el patógeno más frecuente. Existen varias rutas propuestas para la colonización del catéter epidural. La flora cutánea puede extenderse a lo largo del catéter o su luz, o convertirse en una fuente de contaminación durante la inserción de la aguja o el catéter. La colonización también puede ocurrir por diseminación hematológica desde una fuente distante o vía fluidos de infusión o sistemas de administración contaminados. Se cree que la ruta más común de colonización es la migración de la flora cutánea a lo largo del catéter epidural. La desinfección de la piel es un procedimiento estándar antes del catéter epidural. Sin embargo, los desinfectantes no pueden alcanzar las bacterias que residen en las capas más profundas de la piel, incluidos los folículos pilosos. Estas bacterias residentes recolonizan la piel y los catéteres epidurales cuando la barrera protectora de la piel se rompe con la inserción de la aguja. (12)

Es controvertido si la positividad del cultivo de las puntas de los catéteres epidurales puede predecir la infección epidural. Simpson et al. informaron que las puntas de catéter epidural con cultivo positivo no son buenos predictores de infección del espacio epidural. Postularon que la colonización de la piel en el sitio de inserción del catéter y la contaminación subsiguiente de las puntas del catéter al retirar los catéteres fueron probablemente responsables de la positividad del cultivo de las puntas. Sin embargo, no se puede ignorar la posibilidad de que las puntas de los catéteres epidurales con cultivo positivo contaminen el espacio epidural. El mecanismo inmune del huésped y los efectos antibacterianos de los anestésicos locales ayudarían a prevenir la infección epidural. (13) Maki y col. habían demostrado que un rendimiento de 15 o más unidades formadoras de colonias (UFC) de un organismo a partir de un catéter intravascular se correlacionan con la infección. (14)

Por esta razón, se han realizado algunos estudios para determinar la incidencia de la colonización del catéter epidural en diversas condiciones clínicas. También se ha sugerido

que la colonización microbiana del catéter epidural podría resultar de la contaminación del líquido infundido o del sistema de administración, siembra hematológica en la punta del catéter e invasión de organismos presentes en el sitio de inserción a lo largo de la trayectoria del catéter. La importancia de cada una de estas rutas en la colonización de los catéteres epidurales utilizados para el control del dolor posoperatorio no se ha resuelto actualmente, aunque se cree que la invasión de organismos presentes en el sitio de inserción a lo largo del trayecto del catéter es la ruta más común. (15)

## **B. Antecedentes específicos**

### Definición

La colonización por catéter epidural se define como el crecimiento de al menos un microorganismo en cultivo cuantitativo independientemente del número de unidades que forman la colonia sin inflamación local o infección en el espacio espinal. (16)

### Agente causal

El estudio de Simpson et al. identificó organismos en el 28.8% de las puntas cultivadas y, como en los otros estudios, el organismo cultivado con mayor frecuencia fue estafilococo coagulasa negativo. Con menos frecuencia, se han aislaron bacterias gramnegativas, como *Escherichia coli*, especies de *Klebsiella* y *Pseudomonas aeruginosa* (a menudo presentes en el mismo cultivo), y otras bacterias grampositivas, como *Staphylococcus aureus*, MRSA y enterococos. (17) El organismo más común identificado por Mishra et al. fue *Staphylococcus aureus*, seguido por *Staphylococcus coagulasa negativo*. En varios estudios, los organismos que infectaron los catéteres epidurales fueron *S. aureus*, *S. epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus coagulasa negativo* y *Pyocyanus*. (18) El microorganismo más común identificado en el estudio de Harde et al. fue *S. epidermidis*, que representó el 75% de las puntas de cultivo positivas. Es el principal comensal de la piel humana de escasa trascendencia clínica. Otros estudios también han demostrado que es el patógeno más común del cultivo de la punta del catéter epidural. Otros organismos identificados fueron *Escherichia coli* 17%, *Staphylococcus aureus*, 4% y *Klebsiella* 4%. (19) Sahay et al. reportó que el microorganismo causal predominante cultivado a partir de abscesos epidurales es *Staphylococcus aureus* en 57 a 93%, seguido de estreptococos en 18%, una variedad de microorganismos gramnegativos en 13% de los casos y el resto como *E. Coli*, *prevotella*, *listeria* y se han informado micrococos. (20)

Se ha descrito que los estafilococos parecen poseer una función de adhesión, como lo demuestra su capacidad para formar biofilms, que se ha implicado en la detección frecuente de estafilococos en infecciones relacionadas con dispositivos. Se ha sugerido que la formación de biofilms mejoraba la supervivencia ambiental de los estafilococos al

proporcionar resistencia a la fagocitosis y a los antibióticos. Los mecanismos subyacentes a la resistencia a los antibióticos incluyen no solo la capacidad de formar biofilms, sino también el engrosamiento de la pared celular, que ha mejorado la supervivencia ambiental de *Staphylococcus aureus*. La resistencia a los antibióticos en combinación con la formación de biofilms y el engrosamiento de la pared celular ha provocado dificultades en el tratamiento de infecciones relacionadas con el dispositivo causadas por *Staphylococcus aureus*. (21)

#### Rutas de infección

Se han descrito las vías de colonización a través del lumen interno de un catéter epidural (p. Ej., Inyección contaminada y conexión de filtro), diseminación hematogena desde un sitio infectado distante y rutas a través de la superficie externa del catéter epidural (movimiento de *Staphylococcus* en la superficie externa del catéter desde la piel alrededor del sitio de inserción del catéter epidural) se han considerado razones para el aislamiento de *Staphylococcus* de los catéteres epidurales. (22)

#### Cuadro clínico

Los síntomas de la infección del espacio dural son inespecíficos y se clasifican según la progresión clínica. El estadio I incluye dolor de espalda o sensibilidad, leucocitosis y fiebre. El estadio II se asocia con dolor radicular, rigidez de nuca y cambios reflejos. El estadio III incluye anomalías sensoriales, debilidad motora y disfunción intestinal / vesical. La parálisis ocurre en la etapa IV. La progresión de una etapa a la siguiente es muy impredecible. (23)

#### Evaluación de laboratorio

La evaluación de laboratorio es un complemento útil para confirmar un diagnóstico infeccioso. Las pruebas de laboratorio pueden incluir una combinación de cultivos de sangre, heridas y líquido cefalorraquídeo, recuento de glóbulos blancos, velocidad de sedimentación globular (VSG) y análisis de proteína C reactiva (PCR). La proteína C reactiva se sintetiza en el hígado en respuesta a inflamación, lesión tisular, infección y malignidad, los niveles de

PCR pueden ser un indicador de infección más sensible que otros marcadores bioquímicos utilizados. (24)

### Factores de riesgo

Entre los factores de riesgo que se sospecha que incitan a la infección del catéter se encuentran la edad, enfermedades preexistentes (por ejemplo, diabetes mellitus, abuso de drogas, alcoholismo), sepsis y tratamiento médico que compromete la respuesta inmunitaria, sitio de inserción del catéter, inserción de catéter técnicamente difícil con desarrollo de un hematoma asintomático que más tarde puede convertirse en foco de colonización bacteriana, maniobras de cambio de filtro o desconexión del sistema y duración del uso del catéter. (25)

Aunque las tasas de infección varían entre diferentes poblaciones de pacientes, hay pocos estudios que hayan examinado los factores de riesgo de los pacientes. Kindler et al., en una serie de informes de casos, encontraron que, de los 42 pacientes reportados, 15 (36%) tenían uno o más factores de riesgo identificables de infección como diabetes, insuficiencia renal crónica o inmunosupresión secundaria a cáncer, esteroides. administración, herpes zóster, abuso crónico de alcohol o anorexia. Por el contrario, un estudio de Byers et al. de 81 catéteres intraespinales colocados en pacientes para el alivio del dolor crónico, no encontraron asociación con la diabetes o el uso de corticosteroides.

La inserción de un catéter epidural está contraindicada si hay infección en la piel de la espalda. Si hay infección en otro sitio, las recomendaciones de los estudios varían. Bengtsson encontró tres infecciones relacionadas con el catéter extradural en pacientes con heridas cutáneas infectadas en las extremidades inferiores y pensó que esto era un factor de riesgo. Pero otros no han considerado que la infección en otro sitio sea un factor de riesgo de infecciones relacionadas con la analgesia epidural. (26)

Es notable el aumento de la tasa de contaminación de los catéteres epidurales lumbares en comparación con los de los catéteres epidurales torácicos. Kindler et al. en una revisión de la literatura de 1974 a 1996, contaron 42 pacientes con abscesos epidurales espinales, 33% de los cuales ocurrieron después de la colocación de un catéter torácico y 45% después de la colocación de un catéter lumbar. La frecuencia de contaminación parece aumentar aún más con los catéteres caudales. McNeely et al. observaron contaminación bacteriana en 9 de 45

catéteres caudales (20%) de los niños en comparación con 2 de 46 catéteres lumbares (4%). El riesgo de contaminación bacteriana aumenta en esta área situada más caudalmente debido a la proximidad a la región anogenital. La densidad de las glándulas sudoríparas es mayor en la piel de la columna lumbar, al igual que la tendencia de los pacientes acostados a transpirar en esta zona. Esta acción crea un microambiente que favorece la retención y el crecimiento bacteriano en la zona lumbar. (27) Harde et al. encontraron que la localización del catéter en la ingle, la extracción del apósito y la omisión de antibióticos postoperatorios pueden estar asociados con la colonización bacteriana, pero no fueron causantes de ella. (19)

Yuan et al. reportó como factores de riesgo el número de intentos y el tiempo necesario para colocar el catéter epidural, el sitio de inserción, la duración del catéter in situ y la inflamación de los tejidos locales alrededor del sitio de inserción se han sugerido como factores de riesgo para la colonización bacteriana de la punta del catéter epidural en algunos estudios. (15)

Nicolotti et al. reportó que el riesgo de infección también parece estar relacionado con la duración de la infusión; en particular, un gran estudio prospectivo observacional encontró que la vida útil del catéter de más de 48 horas es un factor de riesgo independiente de inflamación e infección, con una razón de posibilidades de 4.61 (intervalo de confianza del 95%, 1.57-15.9). (28)

Los factores de confusión, como las características del paciente, la ubicación y el número de intentos de colocación del catéter epidural, la duración de la terapia de infusión y el uso en pacientes con dolor crónico, pueden aumentar el riesgo de infección. Las características de los pacientes incluyen diseminación nosocomial por portadores nasales, tabaquismo, diabetes, estado inmunodeprimido y obesidad. Si bien estos factores se han asociado con un mayor riesgo de infección del sitio quirúrgico, su relación con las infecciones relacionadas con el catéter no se ha definido de manera consistente. No obstante, vale la pena estar familiarizado con las posibles contribuciones de estos factores al riesgo de infección para el médico que evalúa a un paciente con una posible infección relacionada con el catéter. (24)

## Prevención

Los anestesiólogos practican medidas variables de control de infecciones durante la colocación de catéter epidural para minimizar el riesgo de contaminación. Estos van desde el simple uso de guantes, máscaras y gorras, la desinfección de la piel y el uso de cortinas cortas hasta las precauciones de barrera máximas que incluyen las medidas adicionales de quitarse las joyas de las manos, lavarse las manos, usar una bata esterilizada, desinfectar la piel con antisépticos y con grandes cortinas. Se ha demostrado que la implementación de las precauciones de barrera máxima es superior a las medidas asépticas inconsistentes utilizadas por los médicos durante la inserción del catéter venoso central para minimizar la infección del torrente sanguíneo. (29)

## **Planteamiento del problema**

La analgesia postoperatoria a través de catéter epidural es un procedimiento ampliamente usado a nivel internacional como parte del esquema de analgesia multimodal, usado idealmente para permitir al paciente una mejor recuperación.

Sin embargo, no es un procedimiento libre de complicaciones, que van desde la inserción de la aguja y catéter epidural tal como la punción dural, hematoma subdural, lesión nerviosa, migración del catéter, e infecciones (3). La colonización bacteriana se ha reportado tener un promedio de 0 a 28% (2,4,5) y con una tasa de infección en catéteres epidurales es hasta 4.2%,

Esta colonización bacteriana puede tener como complicaciones desde dolor en sitio de inserción hasta alteraciones motoras, sensitivas, meningitis u osteomielitis, siendo estas algunas de las complicaciones reportadas.

No contamos con la estadística a nivel institucional sobre la incidencia de colonización bacteriana de nuestros catéteres epidurales.

## **Justificación**

En base a la bibliografía nacional e internacional revisada hasta el 2020, 1.2% pueden desarrollar infección secundaria al uso de estos catéteres epidurales.

Dentro de los procedimientos más realizados en nuestra institución se encuentran las cirugías abdominales como nefrectomía, histerectomía, resección intestinal en diferentes niveles, así como reemplazo articular como lo es la artroplastia cadera y rodilla, en el hospital ISSSTEP en mayo 2019 a mayo 2020, tenemos en nuestros registros 108 catéteres epidurales para manejo de analgesia post operatoria.

Siendo estos algunos de los procedimientos en los cuales el dolor esperado es severo, tal como se ha comprobado ya en estudios, la exposición al dolor a un paciente de manera aguda afecta su evolución clínica, en días de estancia hospitalaria, efectos ventilatorios, anímicos, alimentación, etc.

Por lo que es importante el uso de herramientas como el catéter epidural para uso analgésico posterior a la intervención quirúrgica.

Por lo que justifico mi trabajo de investigación de conocer cuál sería la incidencia de colonización bacteriana en catéteres de infusión epidural en nuestra institución, y con ello tomar acciones pertinentes según sea nuestro resultado.

## **Pregunta de investigación**

¿Cuál es la incidencia de colonización bacteriana en catéter de infusión epidural para manejo del dolor post operatorio en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla en el periodo de Mayo 2020 a Mayo 2021?

## **Hipótesis**

### Alterna:

La incidencia de colonización bacteriana en catéter de infusión epidural para manejo del dolor post operatorio en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los poderes del Estado de Puebla en el periodo de Mayo 2020 a Mayo 2021, es mayor al 30%.

### Nula:

La incidencia de colonización bacteriana en catéter de infusión epidural para manejo del dolor post operatorio en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los poderes del Estado de Puebla en el periodo de Mayo 2020 a Mayo 2021, es menor al 30%.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Determinar la incidencia de colonización bacteriana en catéter de infusión epidural para manejo del dolor post operatorio en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los poderes del Estado de Puebla en el periodo de Mayo 2020 a Mayo 2021.

### **Objetivos específicos**

- Identificar las características demográficas de la población de estudio
- Enumerar las características clínicas de la población de estudio
- Señalar el agente etiológico aislado
- Determinar la asociación de la contaminación del catéter con las características demográficas y clínicas.

## **Material y métodos**

### **Diseño de estudio**

Tipo de estudio: Descriptivo

Características del estudio:

- Por el objetivo: Observacional
- Por la temporalidad: Transversal
- Por la direccionalidad: Prospectivo
- Por el número de centros participantes: Unicéntrico

### **Ubicación espacio-temporal**

El estudio se realizó en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla en el periodo de Mayo 2020 a Mayo 2021.

### **Universo de población**

Población fuente:

Pacientes atendidos en el Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores al Servicio de los Poderes del Estado de Puebla.

Población elegible:

Pacientes sometidos a intervención quirúrgica que requirió el empleo de analgesia epidural trans y postoperatoria.

### **Cálculo de la muestra**

La muestra fue determinada de manera no probabilística, el muestreo fue a conveniencia del investigador.

## **Criterios de selección**

### **Criterios de inclusión**

1. Pacientes que aceptaron participar en el estudio.
2. Pacientes con catéter epidural para el manejo del dolor agudo trans y postoperatorio por más de 1 hora y menos de 72 horas.
3. Pacientes mayores de 18 años
4. Pacientes de cualquier sexo
5. Pacientes con clasificación ASA I, II, III.

### **Criterios de exclusión**

1. Pacientes que no aceptaron participar en el estudio.
2. Pacientes con choque hipovolémico.
3. Pacientes con diagnóstico de infección regional o sistémica.
4. Paciente en tratamiento inmunomodulador
5. Paciente con inmunodeficiencia primaria o adquirida

### **Criterios de eliminación**

1. Pacientes con retiro accidental o con técnica no aséptica del catéter
2. Pacientes con catéter retirado por personal diferente al investigador responsable
3. Pacientes con inadecuada colocación o función del catéter epidural.

## **Variables**

Independiente y dependiente

Demográficas: Sexo, edad

Independiente: Estado físico ASA, tiempo de colocación del catéter, Agente etiológico.

Dependiente: Colonización bacteriana del catéter

### **Tabla de operacionalización de variables**

<b>Variables</b>	<b>Definición conceptual</b>	<b>Definición operacional</b>	<b>Tipo</b>	<b>Escala</b>	<b>Medición</b>
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los	El especificado como tal por el paciente durante	Cualitativa	Nominal	Hombre Mujer

	animales y las plantas.	la colocación del catéter			
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales.	La especificada como tal por el paciente durante la colocación del catéter	Cuantitativa	Discreta	Años
Localización de la cirugía	Términos descriptivos que ayudan a identificar posiciones relativas y direcciones dentro del organismo		Cualitativa	Nominal	Abdominal  No abdominal
Tiempo quirúrgico	Unidades de tiempo transcurridas de algún evento	Tiempo que dura la cirugía hasta el ingreso a UCPA	Cuantitativa	Continua	Horas
Estado físico ASA	Evaluación del estado general del paciente antes del procedimiento quirúrgico, con estratificación de la gravedad de la enfermedad en seis categorías	El reportado por el investigador en la valoración física previo a la colocación del catéter	Cualitativa	Ordinal	I  II  III

Tiempo de colocación del catéter	Magnitud física que permite ordenar la secuencia de los sucesos, estableciendo un pasado, un presente y un futuro, y cuya unidad en el sistema internacional es el segundo.	Tiempo transcurrido desde la colocación hasta el retiro del catéter epidural	Cuantitativa	Continua	Horas
Colonización bacteriana del catéter	Presencia en medio de cultivo de bacterias	Reporte positivo del cultivo de la punta del catéter epidural	Cualitativa	Nominal	Positivo Negativo
Agente etiológico	Microorganismo unicelular sin núcleo diferenciado, algunas de cuyas especies descomponen la materia orgánica, mientras que otras producen enfermedades otras enfermedades	Bacteria reportada en el cultivo del catéter epidural	Cualitativa	Nominal	Staphylococcus Escherichia coli Klebsiella Etc.

## **Recolección de información**

### **Fuentes de información**

Las fuentes de información fueron la entrevista con el paciente, la exploración física y el reporte de laboratorio del cultivo de la punta del catéter.

### **Instrumentos de medición**

El instrumento de medición se conformó por la hoja de recolección de datos.

## **Técnica y procedimientos**

### **Procedimiento a realizar**

Se conformó la población de estudio solicitando a los pacientes del universo de población su participación con explicación del estudio así como de la firma del consentimiento informado anestésico; una vez firmado se procederá a una entrevista para llenar los datos demográficos, y a la exploración física para obtener el estado físico ASA, para posteriormente colocar el catéter epidural con la siguiente técnica:

## **Colocación de catéter epidural**

Las posiciones de sentado y decúbito lateral necesarias para la punción epidural, La zona de inserción de la aguja depende del lugar de la cirugía. El abordaje por la línea media es elegido habitualmente para los accesos lumbar y torácico bajo. Después de la infiltración de la piel con anestésico local, la mano no dominante puede descansar sobre la parte posterior del paciente, con el pulgar y el dedo índice sosteniendo el eje o el ala de la aguja.

El ángulo de acceso debe ser solo ligeramente cefálico en las regiones lumbar y torácica baja, mientras que en la región torácica media, el enfoque debería ser más cefálico, debido a la inclinación importante hacia abajo de las apófisis espinosas

De forma controlada, la aguja debe ser avanzada con el estilete en su lugar a través del ligamento supraespinoso y el ligamento interespinoso, momento en el que el estilete puede ser retirado y la jeringa unida. Si está en la ubicación correcta, la aguja debe descansar firmemente en los tejidos.

El aire o una solución salina son los dos medios no comprimibles más comunes utilizados para detectar una pérdida de resistencia a la hora de identificar el espacio epidural. Cada uno implica una suave presión intermitente (para el aire) o constante (para la solución salina) aplicada sobre el émbolo de la jeringa con el pulgar dominante, mientras que se avanza la aguja con la mano no dominante.

Por lo general, el ligamento amarillo se identifica como una estructura más dura con aumento de la resistencia y, cuando se entra posteriormente en el espacio epidural, la presión aplicada al émbolo de la jeringa permite que la solución fluya sin resistencia dentro del espacio epidural.

Cuando se identifica el espacio epidural, debe anotarse la profundidad de la aguja desde la piel. La jeringa puede retirarse entonces y enhebrar suavemente un catéter hasta aproximadamente la marca de 15-18 cm para asegurar que una longitud suficiente ha entrado en el espacio epidural. La aguja puede entonces retirarse cuidadosamente, y el catéter se retira hasta dejar 4-6 cm en el espacio.

Al retiro del catéter se realizó el cultivo de la punta del catéter con la siguiente técnica:

### **Cultivo del catéter epidural**

El catéter epidural se retiró con técnica aséptica, utilizando guantes, gasas, y tijeras todo con un proceso previo de esterilización en la CEyE de nuestra institución, recolectado de la siguiente manera: se procedió a retirar los apósitos que cubrieron el catéter epidural con cuidado de no retirarlo de manera accidental, se realiza técnica de asepsia y antisepsia con alcohol al 70% en la región de inserción de catéter en la piel, con un diámetro de aproximadamente 5 cm, se retira el catéter de forma estéril y se corta 1 cm desde la punta del catéter, se coloca en tubo con solución enriquecida para cultivo y es llevada al laboratorio inmediatamente de nuestra institución para procesar su cultivo.

Una vez obtenidos los datos de las variables de estudio, estas fueron registradas en la hoja de recolección de datos y posteriormente capturadas al programa estadístico IBM SPSS Statistics en su versión 25 para Windows para realizar los cálculos descriptivos e inferenciales. Una vez obtenidos los resultados del estudio, estos fueron sometidos a discusión para finalmente generar las conclusiones del estudio.

### **Análisis estadístico**

El análisis descriptivo se llevó a cabo con el cálculo de media y desviación estándar como medidas de tendencia central y de dispersión respectivamente; y con el cálculo de frecuencias y de porcentajes para las variables de tipo cualitativo. El análisis inferencial se llevó a cabo con la prueba T de Student para las variables cuantitativas y con la prueba de chi cuadrada para las variables cualitativas considerándose en ambos casos como significativo un valor p menor de 0.05.

## **Consideraciones éticas y de bioseguridad**

El presente trabajo de investigación se apegó a las siguientes normas de investigación clínica:

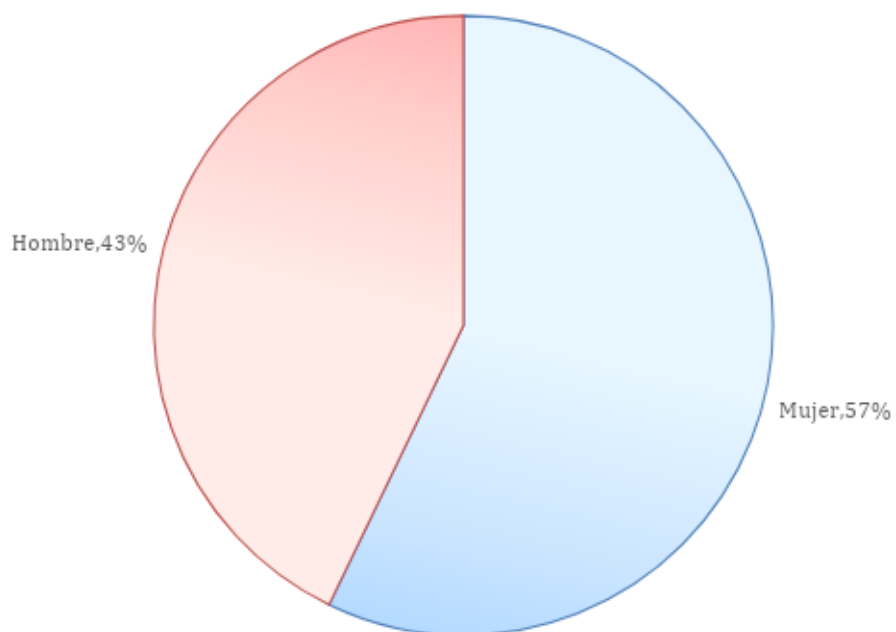
1. Reglamento de la Ley General de Salud
2. De acuerdo al Reglamento de la Ley General de Salud en materia de Investigación, para la salud, títulos del primer al sexto y noveno 1987, Norma técnica 313 para la presentación de proyectos e informes técnicos de investigación en las instituciones de atención a la salud.
3. Reglamento federal: título 45, sección 46 y que tiene consistencia con las buenas prácticas clínicas
4. Declaración de Helsinki: principios éticos en las investigaciones médicas en seres humanos, con última revisión en Escocia octubre 2000.
5. Principios éticos que tienen su origen en la declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial, titulado: "Todos los sujetos en estudio firmaran el consentimiento informado acerca de los posibles riesgos y complicaciones de la colocación y uso del catéter epidural para manejo anestésico y analgésico".

## Resultados

Cuadro 1: Distribución del sexo de los pacientes

	Frecuencia	Porcentaje
Mujer	16	57.1%
Hombre	12	42.9%
Total	28	100.0%

Gráfica 1: Distribución del sexo de los pacientes

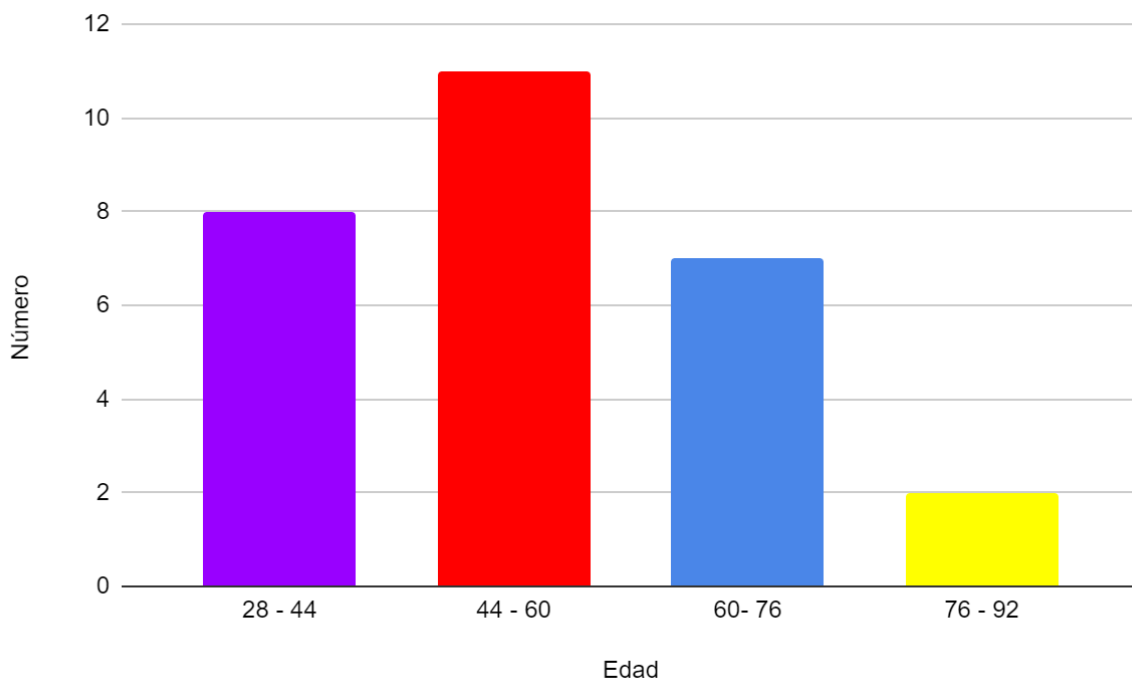


El sexo predominante fue el de mujer representando el 57.1%, seguido de hombre representando el 42.9%.

Cuadro 2: Estadísticos descriptivos de la edad de los pacientes

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Edad	28	79	53.00	13.518

Gráfica 2: Estadísticos descriptivos de la edad de los pacientes

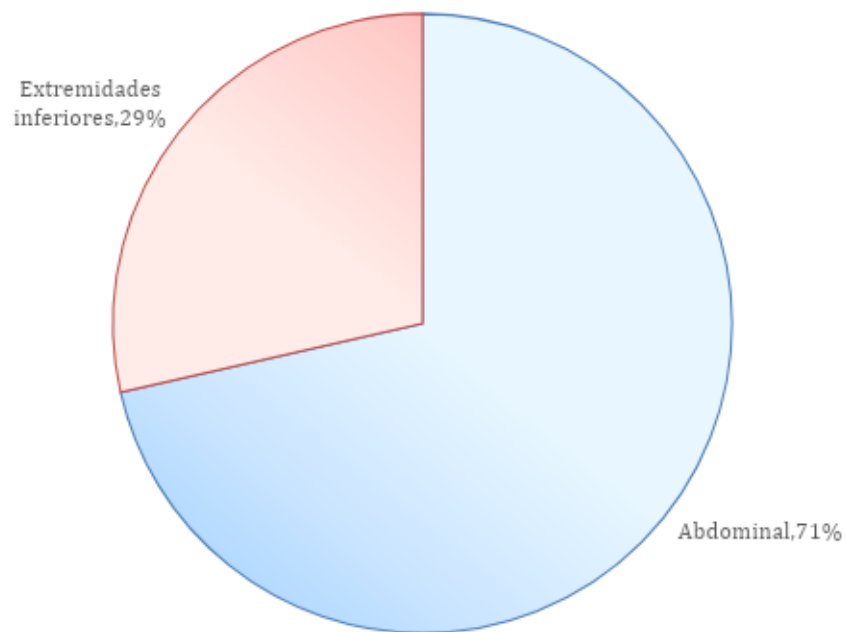


La edad tuvo una media de 53.00±13.51 años, con un mínimo de 28 años y un máximo de 79 años.

Cuadro 3: Distribución de la localización de la cirugía de los pacientes

	Frecuencia	Porcentaje
Abdominal	20	71.4
Extremidades inferiores	8	28.6
Total	28	100.0

Gráfica 3: Distribución de la localización de la cirugía de los pacientes

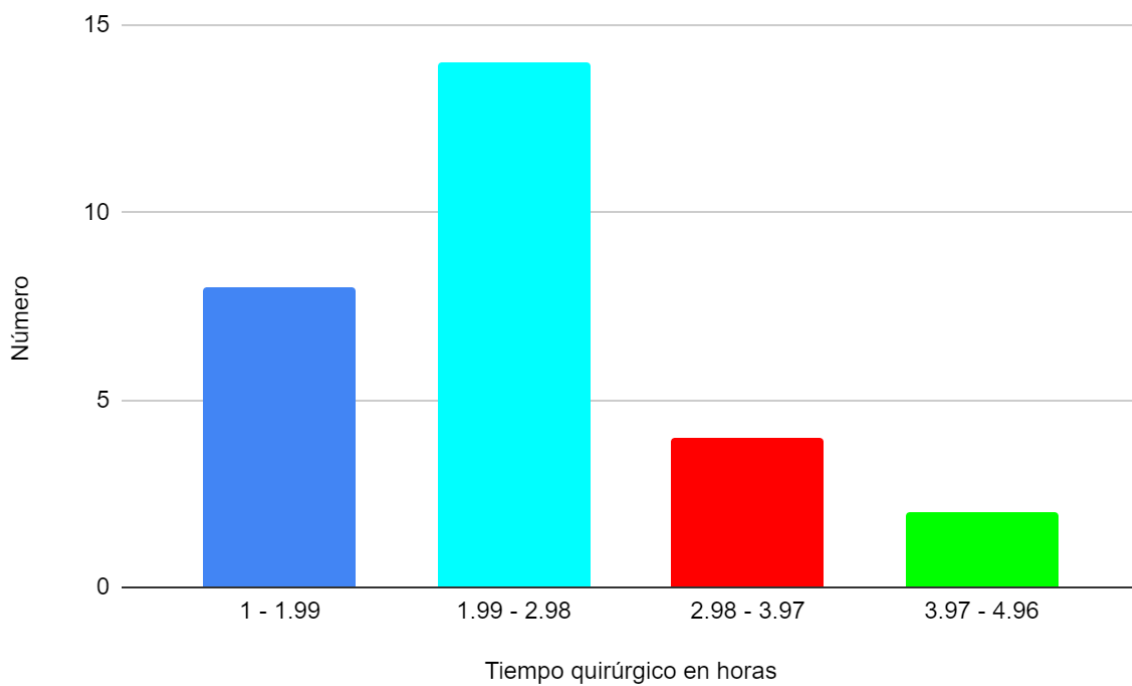


La localización de la cirugía predominante fue abdominal representando el 71.4%, seguido de extremidades inferiores representando el 28.6%.

Cuadro 4: Estadísticos descriptivos del tiempo quirúrgico de los pacientes

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Tiempo quirúrgico	1	4	2.00	0.861

Gráfica 4: Estadísticos descriptivos del tiempo quirúrgico de los pacientes

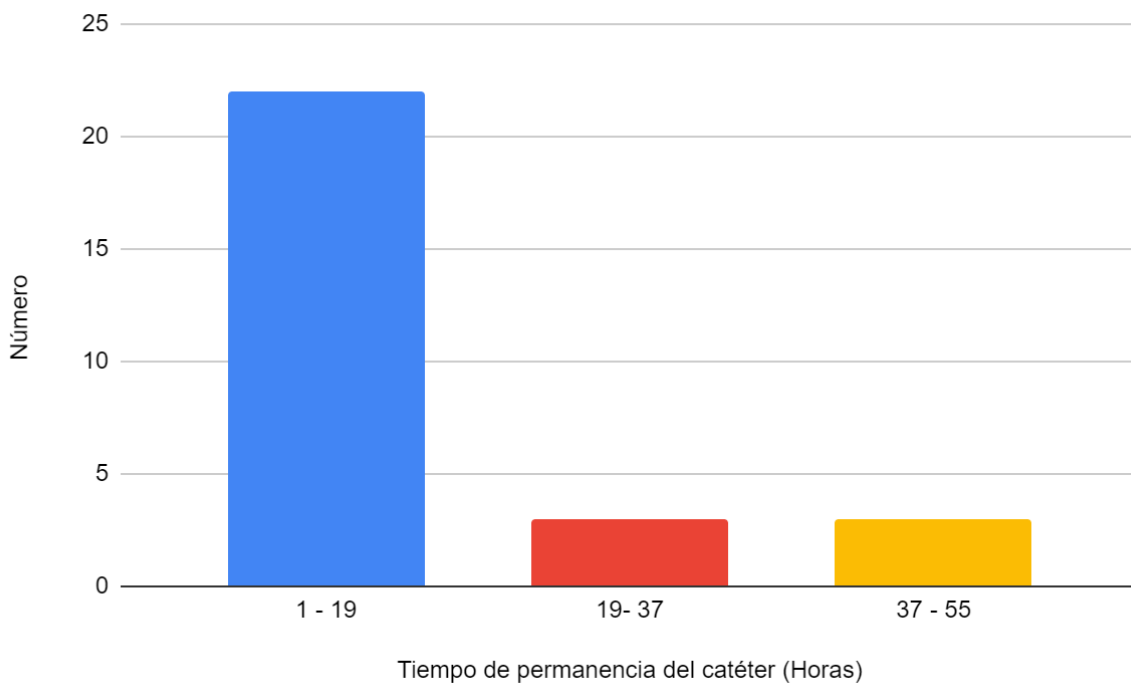


El tiempo quirúrgico tuvo una media de  $2.00 \pm 0.86$  horas, con un mínimo de 1 hora y un máximo de 4 horas.

Cuadro 5: Estadísticos descriptivos del tiempo de permanencia del catéter de los pacientes

	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Tiempo de permanencia del catéter	1	48	9.89	15.824

Gráfica 5: Estadísticos descriptivos del tiempo de permanencia del catéter de los pacientes

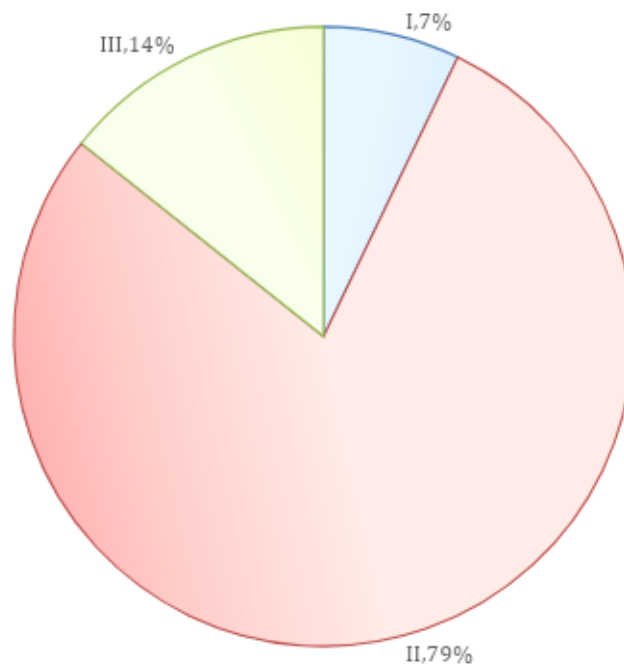


El tiempo de permanencia del catéter tuvo una media de  $9.89 \pm 15.82$  horas, con un mínimo de 1 hora y un máximo de 48 horas.

Cuadro 6: Distribución del estado físico ASA de los pacientes

	Frecuencia	Porcentaje
I	2	7.1
II	22	78.6
III	4	14.3
Total	28	100.0

Gráfica 6: Distribución del estado físico ASA de los pacientes

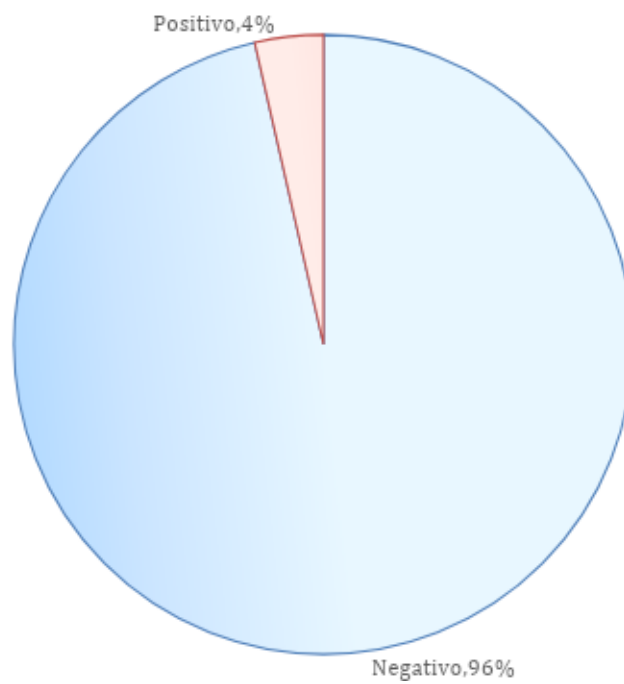


El estado físico ASA predominante fue el II representando el 78.6%, seguido de III representando el 14.3%, y por último I representando el 7.1%.

Cuadro 7: Distribución de contaminación del catéter de los pacientes

	Frecuencia	Porcentaje
Negativo	27	96.4
Positivo	1	3.6
Total	28	100.0

Gráfica 7: Distribución de contaminación del catéter de los pacientes

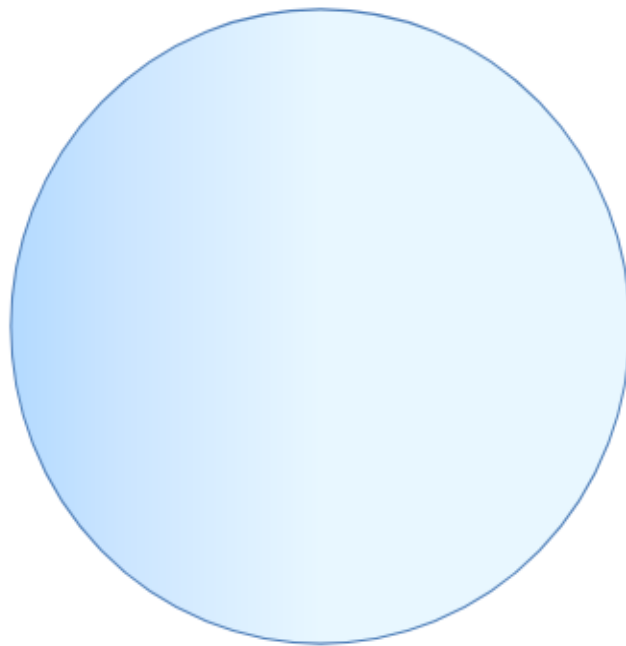


La contaminación de la punta del catéter se reportó en el 3.6%.

Cuadro 8: Distribución del agente etiológico en los pacientes

	Frecuencia	Porcentaje
Staphylococcus aureus	1	100.0
Total	1	100.0

Gráfica 8: Distribución del agente etiológico en los pacientes



El agente etiológico aislado fue *Estafilococo aureus* en el 100% de catéteres contaminados.

Cuadro 9: Estadísticos inferenciales de la asociación de contaminación del catéter con las variables en estudio

		Contaminación del catéter				Valor p
		Positivo		Negativo		
		Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	
Sexo	Mujer	1	100.0%	15	55.6%	0.378
	Hombre	0	0.0%	12	44.4%	0.378
Localización de la cirugía	Abdominal	1	100.0%	19	70.4%	0.520
	Extremidades inferiores	0	0.0%	8	29.6%	0.520
Estado físico ASA	I	0	0.0%	2	7.4%	0.778
	II	1	100.0%	21	77.8%	0.595
	III	0	0.0%	4	14.8%	0.678
		<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Media</b>	<b>Desviación estándar</b>	<b>Valor p</b>
Edad		47.00	0.00	53.22	13.723	0.660
Tiempo quirúrgico		1.00	0.00	2.04	.854	0.244
Tiempo de permanencia del catéter		48.00	0.000	8.48	14.216	0.011

Al analizar la asociación de variables con la contaminación de la punta del catéter, solamente mostró significancia estadística el tiempo de permanencia del catéter, siendo este mayor para los pacientes con contaminación del catéter ( $48.00 \pm 0.000$  vs  $8.48 \pm 14.216$ ) con un valor  $p=0.011$ ; por lo que se muestra que la duración del catéter de 48 horas se asocia con la contaminación de la punta del catéter.

## Discusión

La incidencia hallada de colonización bacteriana de la punta del catéter epidural fue de 3.6%. Este hallazgo es concordante con los descrito en la literatura clínica, Stabille et al. reportó que la incidencia de infección relacionada con el catéter epidural varía entre el 0.06 y el 5.3% en estudios con pacientes quirúrgicos. (30) Sin embargo, existen reportes con cifras mucho más elevadas a las del presente estudio: Morin et al. reportó que la prevalencia de contaminación del catéter epidural fue de 23.7%. (31) En otro estudio, Kostopanagiotou et al. halló cultivos positivos en el 29% (72 de 245) de los catéteres epidurales. (32) Por último, Mann et al reportaron la mayor prevalencia describiendo que, en general, 11 de 26 (42.3%) pacientes tenían evidencia de colonización microbiana. (33) Estas importantes diferencias se explican por la amplia variedad de entornos clínicos en los que se desarrollaron los estudios, así como a diferencias en los protocolos de manejo y de la economía de los países donde se desarrollaron los estudios; indicándose que en entornos con mayores limitaciones económicas se espera hallar una mayor incidencia de complicaciones de tipo infeccioso en la analgesia epidural.

La localización de la cirugía predominante fue abdominal representando el 71.4%, seguido de extremidades inferiores representando el 28.6%. sin embargo, no se encontró asociación estadística de la localización abdominal con la presencia de colonización bacteriana ( $p>0.05$ ). Lo que resulta contrastante al reporte de estudios previos que han sugerido una mayor tasa de infección del catéter epidural con la anestesia epidural torácica en comparación con la lumbar. En el estudio de Mann et al., la tasa de colonización de los sitios epidurales torácicos fue del 47.6% en comparación con el 20% en la zona lumbar, pero como solo había cinco pacientes en el grupo lumbar, no es posible sacar ninguna conclusión. (33) En adición, hay una mayor frecuencia de colonización del catéter con la colocación del catéter epidural caudal en comparación con el lumbar, aunque los resultados pueden verse afectados no solo por el sitio, sino también por factores de confusión relacionados con los pañales / contaminación en pacientes más jóvenes que tienen más probabilidades de sufrir un bloqueo caudal. (34)

Esta tendencia a mayores infecciones en las regiones caudales se explica por el hecho que la densidad de las glándulas sudoríparas es mayor en la piel de la zona lumbar, al igual que la

tendencia de los pacientes acostados a transpirar en esta zona. Esta acción crea un microambiente que favorece la retención y el crecimiento bacteriano en la zona lumbar. (35)

El tiempo de permanencia del catéter tuvo una media de  $9.89 \pm 15.82$  horas, con un mínimo de 1 hora y un máximo de 48 horas. Resultado que se muestra inferior a los reportado en otros estudios: Kostopanagiotou et al. se encontró que los catéteres epidurales se mantuvieron colocados durante  $2.9 \pm 0.2$  días (rango 0.1-12 días). (32) En la misma tendencia, Bubeck et al. reportó que los catéteres permanecieron colocados durante una mediana de 73 h (rango, 1.5 a 352 h). (36) Así mismo, Morin et al. demostró que los catéteres con colonización positiva tuvieron una duración media de  $3.8 \pm 2.1$  días. (31)

Al analizar el tiempo de colocación del catéter, resultó que existió una diferencia estadística entre quienes desarrollaron colonización bacteriana y quienes no ( $48.00 \pm 0.000$  vs  $8.48 \pm 14.216$ ) con un valor  $p=0.011$ . Lo que es completamente concordante con diversos estudios que han demostrado que el factor de riesgo más importante de infecciones asociadas al catéter en la población general es la duración prolongada del catéter. De acuerdo a Bomberg et al. el uso del catéter durante 4 días o más fue el factor de riesgo adicional más importante para las infecciones asociadas al catéter (OR = 6.32; IC del 95%, 5.05 -- 7.91;  $P < 0.001$ ). (35)

El agente etiológico aislado fue *Staphylococcus aureus* en el 100% de catéteres contaminados. Este hallazgo del agente causal es discordante con los estudios de Kostopanagiotou et al. donde *Staphylococcus epidermidis* fue el microorganismo predominante (58%) en los cultivos y se aisló en particular en aquellas pacientes sometidas a operaciones ginecológicas (62%). Los cultivos de seis catéteres en pacientes con cirugía colorrectal, con una duración de colocación de más de tres días, fueron polimicrobianos (*Enterobacter agglomerans* más especies de *Staphylococcus*) mientras que el resto exhibió solo un tipo de patógeno. Las operaciones obstétricas (31%) y ginecológicas (30%) se asociaron con la mayor frecuencia de cultivos positivos (*Staphylococcus epidermidis* se aisló en 60% y 62%, respectivamente). (32) También Morin et al. describió que el microorganismo más frecuente fue *Estafilococo coagulasa negativo* (60.6%), seguido de especies de *Bacillus* (13.6%), especies de *Enterococos* (4.5%). (31)

Dentro de los estudios concordantes con el presente estudio, Mann et al. reportó que de una población de 55 pacientes, se aislaron estafilococos coagulasa negativos en siete pacientes, *Staphylococcus aureus* en cuatro y especies de *Enterococcus* en un paciente. Además, se cultivaron especies de *Enterococcus* como segundo organismo en tres pacientes. (33) Además, Maddali et al. encontró que los organismos infecciosos implicados con frecuencia son *Staphylococcus aureus resistente a meticilina*, *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa negativo*. (37)

Este hallazgo del agente causal es importante ya que se han aislado al menos 18 especies diferentes de *Staphylococcus* de la piel normal; los residentes primarios son *S. epidermidis*, *S. hominis*, *S. haemolyticus*, *S. capitis*, *S. warneri*, *S. saprophyticus* (más común en el perineo), *S. cohnii*, *S. xylosum* y *S. simulans*. *S. epidermidis* y *S. hominis* son las especies recuperadas con mayor frecuencia. La colonización por *Staphylococcus aureus* no es muy común en la piel humana, ya que la piel presenta un alto grado de resistencia natural a este organismo; por lo tanto, aparte de las áreas intertriginosas y el perineo (donde conforma el 20% de la flora total), es raro encontrar este organismo colonizando la piel humana. El portador de *Staphylococcus aureus* es clínicamente más relevante en las fosas nasales anteriores. Se informa que del veinte al cuarenta por ciento de los adultos son portadores nasales de *S. aureus*. (38)

Ante este panorama cabe analizar que la presencia de *Staphylococcus aureus* en el presente estudio es compatible con una colonización externa por manejo inadecuado durante la inserción o posterior a ella; por lo que cobra importancia la revisión de los protocolos de manejo y de su cumplimiento, lo que indudablemente escapan a los objetivos del presente estudio.

## **Conclusiones**

La incidencia de colonización bacteriana en los catéteres epidurales mostró una incidencia de 3.6% o 35.71 por mil catéteres colocados. Predominaron el sexo femenino, la edad mayor de 50 años, la localización de cirugía abdominal, el tiempo quirúrgico de 2 horas, el tiempo de permanencia del catéter de más de 9 horas, el estado físico ASA II, el agente etiológico *Staphylococcus aureus*. Solamente la duración del catéter de 48 horas o más presentó una asociación estadística significativa con la colonización del catéter epidural.

## **Perspectiva**

El estudio mostró que la colonización bacteriana en los catéteres epidurales es baja, sin embargo, debe prestarse atención a actualizar los protocolos de asepsia y de la técnica de colocación con el fin de asegurar una colocación estéril. Pero el mayor factor al que debe prestarse atención, es al manejo posterior a la colocación, ya que se ha mostrado que el manejo del catéter ya colocado es el periodo de mayor riesgo para la colonización bacteriana; en vista que de acuerdo a la complejidad cada vez mayor de los procedimientos quirúrgicos, existe una tendencia a una permanencia más prolongada de los catéteres epidurales.

## Bibliografía

- 1.- Gonzalo V, Rivero MD, Pérez M, et al. Historia de la raquianestesia y de la anestesia epidural en España. *Arch Esp Urol* 2007; 60(8):973-978
- 2.- Singh R, Saxena S, Joshi C, et al. Bacterial Colonization of Lumbar Epidural Catheters for Postoperative Analgesia: Implications for Clinical Practice. *J Anaesth Clin Pharmacol* 2008; 24(2):183-188
- 3.- Vogelsang H, Lang A, Cevik B, et al. Incidence of infection in non-tunnelled thoracic epidural catheters after major abdominal surgery. *Acta Anaesthesiol Scand* 2020; 64:1312–1318
- 4.- Suksompong S, von Bormann S, von Bormann B. Regional Catheters for Postoperative Pain Control: Review and Observational Data. *Anesth Pain Med* 2020; 10(1):e99745
- 5.- Moraca RJ, Sheldon DG, Thirlby RC, et al. The Role of Epidural Anesthesia and Analgesia in Surgical Practice. *Ann Surg* 2003; 238: 663–673
- 6.- Seidel R, Tietke M, Heese O, et al. Serious Complications After Epidural Catheter Placement: Two Case Reports. *Local and Regional Anesthesia* 2021; 14:117–124
- 7.- Bos EME, Hollmann MW, Lirk P. Safety and efficacy of epidural analgesia. *Curr Opin Anaesthesiol* 2017; 30(6):736-742
- 8.- Wood P, Gill M, Edwards D, et al. Clinical and microbiological evaluation of epidural and regional anaesthesia catheters in injured UK military personnel. *J R Army Med Corps* 2016; 162:261–265
- 9.- Bruenke J, Riemann T, Kessler P, et al. Epidural infections, bacteriostatic drug effects and technical strategies for prevention. *Reg Anesth Pain Med* 2021; rapm-2021-102517
- 10.- Bomberg H, Bayer I, et al. Prolonged Catheter Use and Infection in Regional Anesthesia A Retrospective Registry Analysis. *Anesthesiology* 2018; 128(4):764-773
- 11.- Bomberg H, Kubulus C, Herberger S, et al. Tunnelling of thoracic epidural catheters is associated with fewer catheter-related infections: a retrospective registry analysis. *British Journal of Anaesthesia* 2016; 116(4):546–553

- 12.- van Samkar G, Balraadsing P, Hermanns H, et al. Microbiological and scanning electron microscopic evaluation of epidural catheters. *Reg Anesth Pain Med* 2020; 45:381–385
- 13.- Fukushige T, Sano T, Kano T. Bacterial contamination of epidural needles and catheters. *The Pain Clinic* 2004; 16(2):163–166
- 14.- Seth N, Macqueen S, Howard R. Clinical signs of infection during continuous postoperative epidural analgesia in children: the value of catheter tip culture. *Pediatric Anesthesia* 2004; 14:996–1000
- 15.- Yuan H, Zuo Z, Yu K, et al. Bacterial Colonization of Epidural Catheters Used for Short-term Postoperative Analgesia. *Anesthesiology* 2008; 108:130–137
- 16.- Stabile D, Filho A, Mandim B, et al. Frequency of colonization and isolated bacteria from the tip of epidural catheter implanted for postoperative analgesia. *Rev Bras Anesthesiol.* 2015; 65(3):200-206
- 17.- Simpson R, Macintyre P, Shaw D, et al. Epidural Catheter Tip Cultures: Results of a 4-Year Audit and Implications for Clinical Practice. *Reg Anesth Pain Med* 2000; 25:360-367
- 18.- Mishra S, Bhatnagar S, Srikanti M, et al. Clinical implication of routine bacterial culture from epidural catheter tips in postoperative cancer patients: a prospective study. *Anaesthesia* 2006; 61:878–882
- 19.- Harde M, Bhadade R, et al. A comparative study of epidural catheter colonization and infection in Intensive Care Unit and wards in a Tertiary Care Public Hospital. *Indian J Crit Care Med* 2016; 20:109-113
- 20.- Sahay B, Dahake S, Mendiratta D, et al. Bacteriological Profile of Epidural Catheters. *JK Science* 2010; 12(1):23-26
- 21.- Haraga I, Abe S, Jimi S, et al. Increased biofilm formation ability and accelerated transport of *Staphylococcus aureus* along a catheter during reciprocal movements. *J Microbiol Methods* 2017; 132:63-68
- 22.- Haraga I, Higa K, Abe S, et al. A novel model of epidural catheter-related infection: the importance of repeated catheter movements. *JJSPC* 2016; 23(1):1-7

- 23.- Lourens GB. Complications associated with epidural catheter analgesia. *The Nurse Practitioner* 2016; 41(10):12-16
- 24.- Hayek S, Goomber R. A Review of Epidural Catheter-Related Infections. *Hospital Practice* 2012; 40(2):176-185
- 25.- Morin A, Kerwat KM, Klotz M, et al. Risk factors for bacterial catheter colonization in regional anaesthesia. *BMC Anesthesiology* 2005; 5:1
- 26.- Dawson S. Epidural catheter infections. *Journal of Hospital Infection* 2001; 47:3-8
- 27.- Steffen P, Seeling W, Essig A, et al. Bacterial Contamination of Epidural Catheters: Microbiological Examination of 502 Epidural Catheters Used for Postoperative Analgesia. *Journal of Clinical Anesthesia* 2004; 16:92-97
- 28.- Nicolotti D, Iotti E, Compagnone C. Perineural catheter infection: a systematic review of the literature. *Journal of Clinical Anesthesia* 2016; 35:123-128
- 29.- Sethna N, Clendenin D, Athiraman U, et al. Incidence of Epidural Catheter-associated Infections after Continuous Epidural Analgesia in Children. *Anesthesiology* 2010; 113:224-2329
- 30.- Stabile DMD, Filho AD, Mandim BLS, et al. Frecuencia de colonización y bacterias aisladas de punta de catéter epidural implantado para analgesia postoperatoria. *Rev Bras Anesthesiol* 2015; 65(3):200-206
- 31.- Morin AM, Kerwat KM, Klotz M, et al. Risk factors for bacterial catheter colonization in regional anaesthesia. *BMC Anesthesiology* 2005; 5(1)
- 32.- Kostopanagiotou G, Kyroudi S, Panidis D, et al. Epidural Catheter Colonization Is Not Associated with Infection. *Surgical Infections* 2002; 3(4):359-365
- 33.- Mann TJ, Orlikowski CE, Gurrin LC, et al. The Effect of the Biopatch, a Chlorhexidine Impregnated Dressing, on Bacterial Colonization of Epidural Catheter Exit Sites. *Anaesth Intensive Care* 2001; 29:600-603
- 34.- Horlocker TT, Wedel DJ. Infectious complications of regional anesthesia. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology* 2008; 22(3):451-475

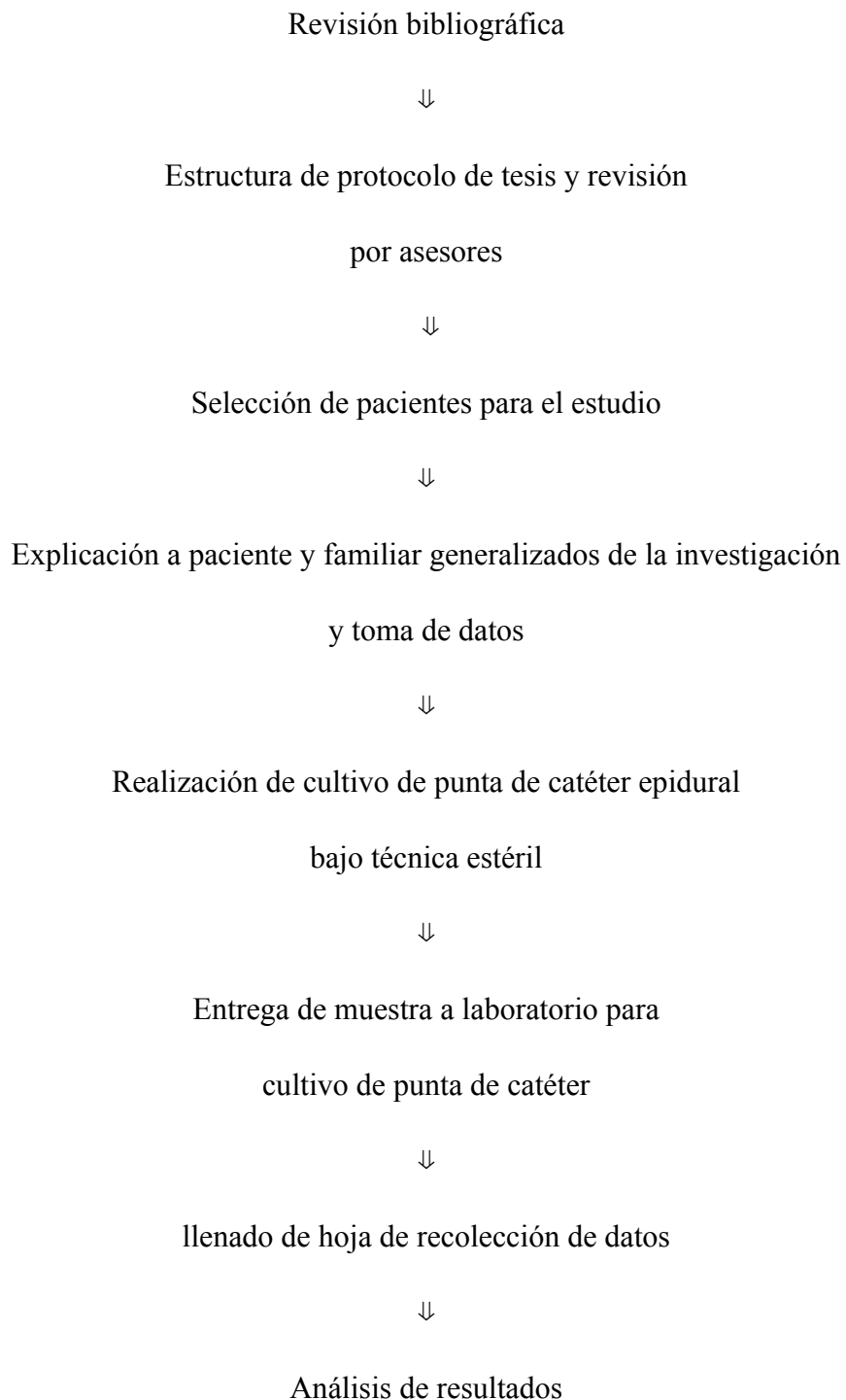
- 35.- Bomberg H, Kubulus C, List F, et al. Diabetes A Risk Factor for Catheter-Associated Infections. *Reg Anesth Pain Med* 2015; 40: 16–21
- 36.- Bubeck J, Boos K, Krause H, et al. Subcutaneous Tunneling of Caudal Catheters Reduces the Rate of Bacterial Colonization to That of Lumbar Epidural Catheters. *Anesth Analg* 2004; 99:689–693
- 37.- Maddali P, Moisi M, Page J, et al. Anatomical complications of epidural anesthesia: A comprehensive review. *Clinical Anatomy* 2017; 30(3):342–346
- 38.- Jerajani HR, Jindal S. Normal flora of the skin. En: *Comprehensive approach to infections in dermatology*. Singal A, Grover C. eds. New Delhi : Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Ltd, 2016

## Anexos

### Cronograma de actividades

Actividades	Febrero 2020	Abril 2020	Mayo 2020	Junio 2021	Enero 2022
Recopilación bibliográfica	X				
Autorización del protocolo		X			
Recolección de la muestra			X		
Análisis de los datos				X	
Presentación de la tesis					X

## Diagrama de Flujo



## Hoja de recolección de datos

Sexo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

Localización de la cirugía: \_\_\_\_\_

Tiempo quirúrgico: \_\_\_\_\_

Estado físico ASA: \_\_\_\_\_

Tiempo de permanencia del catéter: \_\_\_\_\_

Colonización bacteriana del catéter: \_\_\_\_\_

Agente etiológico: \_\_\_\_\_



**Gobierno  
de Puebla**  
Hacer historia. Hacer futuro.

**ISSSTEP**  
Instituto de Seguridad y Servicios  
Sociales de los Trabajadores al Servicio  
de los Poderes del Estado de Puebla



**DENI 011 /2020**

**ASUNTO: ACEPTACION DE TRABAJO DE PROTOCOLO**

Cuatro veces Heroica Puebla de Zaragoza a 04 de FEBRERO de 2020

**JOSE LUIS GANDARA RAMIREZ**

**DIRECTOR DE LA SECRETARIA DE INVESTIGACION Y ESTUDIOS DE POSGRADO B.U.A.P.**

**DR JORGE ALEJANDRO CEBADA RUIZ**  
**SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA F.M. DE LA B.U.A.P**

Por medio del presente envié un cordial saludo y al mismo tiempo me permito informar a usted que el Comité de Investigación de esta Institución ha revisado el protocolo de investigación que presenta el

**DR JORGE ZAMORA RANGEL**

**TITULADO**

**"INCIDENCIA DE COLONIZACIÓN BACTERIANA EN CATÉTER EPIDURAL PARA MANEJO DE DOLOR POST OPERATORIO EN EL INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES AL SERVICIO DE LOS PODERES DEL ESTADO DE PUEBLA "**

El cual ha sido aceptado por este Comité para su realización y quedando registrado con el número 488 en el libro respectivo.

Sin más sobre el particular quedo de usted.



**ATENTAMENTE**

**DRA MARIA ESTHER GARCIA CASTILLO**  
**COORDINADORA DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION**





**Gobierno  
de Puebla**  
Hacer Historia. Hacer Futuro

**ISSSTEP**

Instituto de Seguridad y Servicios  
Sociales de los Trabajadores al Servicio  
de los Poderes del Estado de Puebla

DENI 011 /2021

**ASUNTO:** AVANCE DEL 90 % EN TRABAJO DE TESIS

Cuatro veces Heroica Puebla de Zaragoza a 7 de MAYO de 2021

**DR. JORGE ALEJANDRO CEBADA RUIZ**  
SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO DE LA F.M. DE LA B.U.A.P

Atn **YOLANDA MARTINA MARTINEZ BARRAGAN**  
COORDINADORA DE ESPECIALIDADES MEDICAS

Por medio del presente envié un cordial saludo y al mismo tiempo me permito informar a usted que el Comité de Investigación de esta Institución ha revisado el protocolo de investigación que presenta el

**DR. JORGE ZAMORA RANGEL**

TITULADO

“ INCIDENCIA DE COLONIZACIÓN BACTERIANA EN CATÉTER EPIDURAL PARA MANEJO DEL DOLOR POST OPERATORIO EN EL INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES AL SERVICIO DE LOS PODERES DEL ESTADO DE PUEBLA. “

EL cual presenta un avance del 90 % en su realización.

Sin más sobre el particular quedo de usted.

ATENTAMENTE

**DR. PIERRE MITCHEL ARISTIL CHERY**  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

