



Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Facultad de Medicina

**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD**

**Título de tesis:**

*“Análisis de la eficacia en el proceso de instalación del acceso vascular central guiado por referencias anatómicas vs técnica ecoguiada en pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos en un Hospital Público de segundo nivel del Estado de Puebla.”*

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE  
MAESTRO EN ADMINISTRACIÓN DE SERVICIOS DE SALUD**

**NOMBRE DEL ALUMNO:**

Martínez Mozo Dulce María

**DIRECTOR**

MASS. Rosales Báez Liz

**CO-DIRECTOR**

DC. Pérez Contreras Irma

**REVISOR**

Dr. López y López Jose Gustavo

**LUGAR Y FECHA:**

Puebla, Mayo 2024



# Índice

<b>1. Antecedentes .....</b>	<b>4</b>
<b>1.1. Antecedentes generales .....</b>	<b>4</b>
<b>1.2. Antecedentes específicos.....</b>	<b>13</b>
<b>2. Mapa Conceptual .....</b>	<b>17</b>
<b>3. Justificación.....</b>	<b>17</b>
<b>4. Planteamiento del problema .....</b>	<b>18</b>
<b>5. Hipótesis Científica .....</b>	<b>19</b>
<b>6. Objetivos.....</b>	<b>19</b>
<b>6.1. Objetivo General .....</b>	<b>19</b>
<b>6.2. Objetivos Metodológicos .....</b>	<b>19</b>
<b>6.3. Objetivos Particulares.....</b>	<b>20</b>
<b>7. Material y métodos .....</b>	<b>20</b>
<b>7.1. Diseño del estudio .....</b>	<b>20</b>
<b>7.2 Estrategia de trabajo .....</b>	<b>20</b>
<b>7.3 Muestreo.....</b>	<b>21</b>
7.3.1. Definición de la unidad de población.....	21
7.3.2. Selección de la muestra .....	21
7.3.2.1. Criterios de selección de las unidades de muestreo .....	21
7.3.2.2. Criterios de inclusión.....	21
7.3.2.3 Criterios de exclusión .....	21
7.3.2.4. Criterios de eliminación .....	22
7.3.3. Diseño y tipo de muestreo .....	22
7.3.4. Tamaño de la muestra .....	22
<b>7.4. Definición de las variables y escalas de medición .....</b>	<b>22</b>
<b>7.5. Método de recolección de datos .....</b>	<b>22</b>
<b>7.6. Técnicas y procedimientos .....</b>	<b>22</b>
<b>7.7. Análisis de datos .....</b>	<b>22</b>
<b>7.8. Diseño estadístico.....</b>	<b>23</b>
7.8.1. Hipótesis estadística.....	23
7.8.2. Pruebas estadística .....	23
<b>8. Logística.....</b>	<b>23</b>
<b>8.1. Recursos humanos.....</b>	<b>23</b>
<b>8.2. Recursos materiales.....</b>	<b>23</b>

8.3. Recursos financieros .....	23
8.4. Recursos tecnológicos.....	23
<b>9. Bioética.....</b>	<b>23</b>
<b>10. Resultados.....</b>	<b>24</b>
<b>11. Plan de Mejora .....</b>	<b>31</b>
<b>12. Anexos.....</b>	<b>32</b>
12.1 Definiciones operacionales .....	32
12.2 Definiciones conceptuales.....	34
12.3 Formatos de captura de datos .....	36
12.4. Formatos de consentimiento informado .....	37
12.5 Descripción de técnica Seldinger Modificada .....	38
12.6 Tabla de Costos por técnicas. ....	40
<b>13. Bibliografía.....</b>	<b>42</b>

## 1. Antecedentes

### 1.1. Antecedentes generales

La calidad en la atención es percibida cuando coexiste un balance, entre los servicios de salud que se otorgan y rigen por buenas prácticas y un resultado alcanzado en el grupo de población atendido, que incrementa la probabilidad de obtener resultados sanitarios deseados, con niveles óptimos de seguridad, efectividad, oportunidad, eficiencia y acceso equitativo.

En los últimos años el sector salud a incluido dentro de su planeación otorgar una atención al paciente con seguridad en los procesos que recibe en las unidades hospitalarias con la única finalidad de disminuir eventos que pongan en peligro la vida, por lo que se busca que cada atención sea recibida de manera:

- **eficaz:** otorgando servicios de salud centrados en tiempos determinados y con resultados definidos.
- **segura:** que cada proceso que se realice cuente con el aval de que es el correcto disminuyendo errores en el mismo.
- **centrada en la persona:** con una atención focalizada a las preferencias, necesidades y valores personales.
- **oportuna:** que sea aplicativo el tiempo destinado para realizar las intervenciones basadas en indicadores de atención.
- **equitativa:** la atención será centrada en el usuario sin que su condición social, raza, género, sea motivo de discriminación
- **integrada:** donde la atención se da en cada uno de los núcleos de salud, ofertando la cartera de servicios que se brindan en cada uno de las unidades y que estará disponible a la población, sana o enferma.
- **eficientes:** maximizando los recursos disponibles y disminuyendo costos.  
(OMS, 2022)

En México, el Sistema Nacional de Salud (SNS) ha considerado que la seguridad del paciente es un componente clave de la calidad, situada en el centro de la política sanitaria, cuyo objetivo es mejorar la seguridad de los usuarios en los

centros hospitalarios a través de distintas actuaciones. Esta estrategia se basa en las recomendaciones de la Alianza Mundial por la Seguridad del Paciente de la OMS y de otros organismos internacionales. (Secretaría de Salud, 2012).

Se implementa así la cultura de seguridad que engloba comportamientos, tanto individuales como de la organización, basado en creencias y valores compartidos para reducir al mínimo ese daño. Esta cultura beneficia a todos puesto que tiene un impacto positivo en el funcionamiento de la organización, en los pacientes y en los trabajadores.

La tecnología ha ido evolucionando asegurando un incremento en números de procedimientos de alta complejidad y especialización, cuando los procesos no se efectúan de manera correcta se puede caer en un delito y llevar al profesional de salud; médico o enfermería a tener repercusiones de tipo legal, civil, administrativo, etc. y que la falta de conocimiento o pericia para dar la atención no exime de dichas responsabilidades, la importancia de realizar procesos seguros teniendo en cuenta lo que el paciente requiere concluye en una atención eficiente, (Rayón , 2015)

Las unidades de cuidados intensivos adultos (UCIA) son servicios dentro del marco institucional hospitalario que poseen una estructura diseñada para mantener las funciones vitales de pacientes en riesgo de perder la vida, creadas con la finalidad de recuperación, (Perdomo,1992). Es en esta donde se encuentran los pacientes que requieren cuidado constante y atención especializada durante las 24 horas del día debido a que su estado de salud es crítico. En ella trabajan profesionales especializados, educados y entrenados para dar la atención soportada a los pacientes, tales como: médicos y enfermeras. (SATI, 2015). De acuerdo con el Diario Oficial de la Federación vigente, el costo de atención por día de un paciente en la UCIA ronda en los: \$34,509 pesos mexicanos (Aguilar, 2017). Es por tal condición que se ha visto de manera imperante las necesidades de reducir los tiempos de estancia hospitalaria en dichas unidades, considerando una parte fundamental el uso racional de procedimientos

dirigidos de manera segura y efectiva, una de las causas con mayor número de complicaciones que dan incremento en los días de hospitalización y que suelen generar eventos adversos (EA) en procedimientos invasivos, son los secundarios a la instalación de los accesos vasculares centrales (AVC), instalados por referencias anatómicas, por lo que surge la necesidad del entrenamiento, en nuevas técnicas para dicho abordaje como lo es: el acceso vascular central ecoguiado (AVC-EG) , con el cuál se espera la disminución de EA, de manera gradual, en medida que el personal sea capacitado en dicha técnica (médicos, enfermeras, residentes) para el abordaje de manera segura.

Los catéteres venoso centrales (CVC) son sondas intravasculares que se insertan en los grandes vasos (Imigo et al. 2011); del tórax, femorales o yugulares, estos tienden a ser los abordajes con mayor promedio de instalación. Su uso primordial es en pacientes que requieren administración de líquidos intravenosos en grandes cantidades, fármacos que solo pueden administrarse por vía central, nutrición parenteral, inclusive para la cuantificación exacta de constantes fisiológicas, medidas a través del CVC, como la Presión Venosa Central (PVC). “La técnica de elección para la inserción es la descrita por Seldinger”, esto considerado para ambas técnicas; por referencias anatómicas y la técnica ecoguiada.

Actualmente la elección del vaso a puncionar se puede realizar bajo visión ultrasonográfica, siendo éste el gold standard debido a la importante disminución de las complicaciones. Los vasos más canulables son la vena yugular interna (VYI), vena subclavia (VS) y vena femoral (VF). Para la elección de la vena se debe considerar las tasas de complicaciones, existiendo las mecánicas, trombóticas e infecciosas”. (Imigo et al. 2011)

La instalación de un CVC es un procedimiento frecuente en las unidades de cuidados intensivos, donde se requiere infundir gran cantidad de medicamentos al paciente en estado crítico como son; psicotrópicos, aminérgicos, vasoactivos, altas concentraciones de electrolitos, administración de alimentación parenteral etc., donde de manera casi constante el paciente se encuentra en un estado de choque transitorio por tal condición la técnica de inserción de estos catéteres debe ser

manejada por personal: médico, enfermería y residentes, altamente entrenado que posea conocimientos y habilidades que garanticen un proceso con un mínimo de riesgos.

Las principales Indicaciones para uso del CVC son:

- Administración de vasopresores.
- Administración múltiple de infusiones simultáneas.
- Uso de antibióticos por periodos prolongados.
- Nutrición parenteral.
- Capital venoso periférico agotado.
- Monitoreo Hemodinámico

Contraindicaciones absolutas y relativas:

1. Absolutas, (Imigo et al, 2011)

- Infección próxima o en el sitio de inserción.
- Trombosis de la vena.
- Coagulopatía

2. Relativas (Imigo et al, 2011)

- Bulla pulmonar cuando se intenta el abordaje de la subclavia.
- Hernia inguinal en accesos femorales
- Alteraciones carotídeas en accesos yugulares
- Paciente inquieto y no cooperador.
- Cuadros diarreicos cuando se considere el cateterismo de venas femorales
- Traqueostomía con abundantes secreciones en abordajes yugulares.
- Punción de la subclavia y yugular izquierdas en pacientes cirróticos.
- Hipertensión arterial severa en accesos yugulares y subclavios

Las intervenciones rentables se consideran aquellas con mayores costos de atención por debajo de un umbral arbitrariamente definido como aceptable. Cuando la intervención es capaz de reducir la mortalidad, se sugieren algunos umbrales. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que una intervención es altamente costo-efectiva si el costo incrementa por año adicional

de vida ajustado por calidad de vida no excede el producto interno bruto (PIB) per cápita del país en cuestión. Una intervención es rentable si la ratio de coste eficacia incremental (ICER) es de una a tres veces el PIB per cápita; si supera tres veces el PIB per cápita, no es una intervención rentable. Seleznova Y. (2019) En el estudio realizado por Hernández et al.(2017)., hace mención del uso en tiempo real del ultrasonido para la inserción del acceso vascular en el que se redacta que se incluyeron 464 pacientes de los que 113 (24%) fueron guiados por ultrasonido en tiempo real y 351 (76%) por referencias anatómicas. En el grupo guiado por ultrasonido en tiempo real las mujeres representaron 43% y en el grupo guiado por referencias anatómicas representaron 51%. Se documentaron 211 complicaciones de las que 84% ocurrieron en el grupo de referencias anatómicas y 16% en el grupo de acceso guiado por ultrasonido, lo que representa razón de momios (OR) de 2.36 (IC95% 1.5023-3.7188) de sufrir complicaciones.

La colocación en la vena yugular derecha tuvo OR de 2.91 (IC95% 1.42-5.95) y en la subclavia izquierda OR de 5.34 (IC95% 1.07-26.54). El riesgo fue de 2.2429 (IC95% 1.31-3.82) de sufrir complicaciones si un inexperto lo colocaba por referencias anatómicas. Hernández et al.(2017).

El 100% de los catéteres guiados por ultrasonido fueron exitosos vs 87% de los guiados por referencias anatómicas, con diferencias significativas ( $p < 0.001$ ).

*Técnica de instalación de manera convencional: Seldinger Modificada.*

Es la de mayor aceptación y más difundida. Descrita en 1953 por Seldinger, consiste en la introducción de una guía metálica al sistema venoso a través de la cual se introduce el catéter. F. Imigo et al. 2011.

Antes de proceder se debe explicar al paciente el procedimiento que se realizará y las complicaciones asociadas a éste, obteniendo la firma de un consentimiento informado, lo cual no aplica en situaciones de urgencia.

El paciente debiera estar monitorizado con electrocardiograma continuo, presión arterial, oximetría de pulso y un acceso venoso periférico. El paciente debe ubicarse en la posición deseada de acuerdo al sitio de inserción elegido, identificando muy bien los puntos de reparo anatómicos. Es fundamental además

la elección del catéter, el largo apropiado para el paciente y el número de lúmenes requeridos.

### *Complicaciones*

A modo esquemático se pueden clasificar en complicaciones mecánicas, trombóticas e infecciosas.

- Complicaciones mecánicas destacan la punción arterial, hematoma, hemotórax, neumotorax, los cuales dependiendo del sitio de inserción elegido, presentarán una mayor o menor incidencia siendo esto un factor fundamental en la decisión de la vena.
- Complicaciones trombóticas, determinadas principalmente por el sitio de inserción son frecuentes. Alrededor del 15% de los pacientes presentan trombosis asociada a los catéteres al realizar un Eco Doppler. Los catéteres femorales suelen trombosarse hasta en el 21.5% en comparación al 1.9% de los subclavios.
- Complicaciones infecciosas, se dividen en 3 tipos: Infección del sitio de inserción caracterizada por eritema, calor local, induración, o secreción purulenta en los 2 cm próximos, colonización del catéter caracterizada por el crecimiento de organismo en el catéter demostrado por cultivos cuantitativos o semicuantitativos, y bacteremia asociada al catéter dada por el aislamiento del mismo organismo en los hemocultivos y en los cultivos cuantitativos o semicuantitativos de catéter, acompañada de síntomas clínicos de bacteremia sin otro foco aparente de infección. La vena subclavia es la que se asocia al menor riesgo de infección (1.2 infecciones por 1000 días de catéter) F. Imigo et al. 2011.

Para tener un contexto en el uso de ambas técnicas, es considerable hacer un comparativo en base a los procedimientos que aplican en cada una y con esto determinar el costo que es atribuible a cada técnica.

<b>Tabla comparativa del Proceso en la inserción del CVC con técnica ecoguiado vs. técnica por referencias anatómicas.</b>		
<b>Procedimiento</b>	<b>T. Ecoguiada</b>	<b>T. Convencional</b>
Evaluación del vaso a canular.	Aplica	No aplica
Preparación de la piel y manejo estéril.	Aplica	Aplica
Uso de técnica de Seldinger Modificada	Aplica	Aplica
Visualización del vaso a canular en tiempo real.	Aplica	No aplica
Comprobación de instalación del acceso vascular. (seguimiento de guía metálica en vaso sanguíneo y revisión sectorial de 4 cámaras.)	Aplica	No aplica
Comprobación de hemotórax ( Sliding presente)	Aplica	No aplica
Uso del CVC manera inmediata pos colocación	Aplica	No aplica
Rx de tórax.	Aplica	Aplica

<b>Tabla de Beneficios de la Técnica ecoguiada</b>			
	<i>Pre instalación</i>	<i>Instalación</i>	<i>Pos-instalación</i>
Tipo de insumos	Ultrasonógrafo  Gel conductor	Ultrasonógrafo  Kit para el ultrasonógrafo.  Equipo para instalación de CVC  CVC, alcohol, Clorexidina, 2 pares de Guantes,	Ultrasonógrafo  1 jeringa de 20 ml.  Gel conductor.

		5 paq Gasas, Lidocaina 2% IV, Heparina 1000ui IV, Nylon 2-0, 1 Jeringa 1ml, 2 jeringa de 10 ml, 1 jeringa de 20 ml, Salina 250 ml.	
Recursos Humanos	Enfermería o Médico	Enfermería y Médico y/o Enfermería y Enfermería	Personal de Enfermería
Tiempos	10-15 min	15 min	10 min
Estudios diagnósticos	No aplica	No aplica	Rx de tórax
Complicaciones	Nula visibilidad del vaso.  Hematoma visibles en área	Punción arterial  Hematoma	Neumotórax  Hemoneumotórax
<i>Citas Bibliograficas: Protocolo RaCeVa, Catalogo de costos de la Unidad.</i>			

Para la institución, la adopción de un programa de mejora de la calidad dedicado a esta técnica muy seguramente reducirá los costos de atención, lo más importante, la disminución de EA durante la instalación de los accesos vasculares guiados por ultrasonido por parte del personal médico significa menos morbilidad. (Joye,J. (Traduc. Martínez)).

“El costo o coste en palabras de Barreiro, S. (Noviembre 2019) es el gasto económico que representa la fabricación de un producto o la prestación de un servicio”. Al determinar el costo, se podrá establecer un precio de venta del

producto, por lo que incluye la compra de insumos, el pago de la mano de obra, los gastos en la producción y los gastos administrativos, entre otras actividades.

1) Clasificación de los costos de acuerdo al campo donde operan:

- Costos Operacionales.

2) Contabilidad de costos: la contabilidad de costos identifica, define, mide, reporta y analiza los diversos elementos de los costos directos e indirectos asociados con la producción y la comercialización de bienes y servicios, también mide el desempeño, la calidad de los productos y la productividad.

Excelencia, A (Nov 2022)

Clasificación de los costos por su aplicación;

Como se comenta en Excelencia, A (Nov 2022) referente a los costos se menciona que:

1) Por su forma son:

a) Costos unitarios: es la relación que existe entre el total de valores acumulados para una clase de productos y el total de unidades producidas.

b) Costos parciales

c) Costos totales:

- ◆ Costo de materias primas: es el valor neto sin ningún recargo de manufactura.

- ◆ Costo de materiales en proceso: es el de la misma materia prima sumados los costos parciales hasta el estado de avance de su producción.

- ◆ Costo de productos terminados: es la misma materia prima, luego de haber completado todo su proceso de transformación y sumados sus costos totales de manufactura o de valor agregado.

Excelencia, A (Nov 2022)

2) Por su Ejecución: Excelencia, A (Nov 2022)

- a) Costos Hora Hombre
- b) Costos Hora Máquina

1. Por su aplicación o incidencia: Excelencia, A (Noviembre 2022)

- a) Costos Directos: su aumento o disminución afectan a servicios o productos en particular.
- b) Costos Indirectos: afectan a la producción de manera total.
- c) Costos Variables: a mayor producción se incurrirá en mayores costos.
- d) Costos Semi-Variables: la cantidad de producción afecta pero de manera más gradual o progresiva.
- e) Costos Fijos: a los que no afecta la cantidad de producción. Los impuestos o arrendamientos son claros ejemplos.

Mano de obra. Es el esfuerzo físico o mental empleados en la fabricación de un producto. Los costos de mano de obra pueden dividirse en mano de obra directa y mano de obra indirecta. Excelencia, A (Noviembre 2022)

## **1.2. Antecedentes específicos**

*Análisis de costos en instituciones de salud.*

Los costos en salud son los gastos ligados a la producción del servicio, entre ellos el pago de prestaciones e insumos. Los administrativos son los encargados de analizar y priorizar los costos y acciones en salud cuando los recursos financieros se encuentran con restricciones del sistema o no son los esperados. Dicho análisis puede significar financiar o no un programa, adquirir o no una tecnología, aplicar o no un tratamiento, son decisiones que impactan en un grupo de pacientes o una población con características similares. Excelencia, A (Noviembre 2022)

La capacitación del personal en el ámbito hospitalario es crucial para asegurar una atención de calidad, generando eficacia en los procesos, debido a que mejora las competencias, actualiza las habilidades clínicas y administrativas del personal así como el uso de nuevas tecnologías, protocolos de atención, reduciendo errores con lo que se minimiza costos asociados a complicaciones.

En el tiempo actual la atención médica en constante evolución contempla la implementación de nuevas tecnologías para garantizar una atención basada en procesos seguros es por ende que se requiere un equipo capacitado que pueda adaptarse rápidamente, manteniendo la eficiencia operativa, con lo que se logran establecer prioridades, recordando que la atención de calidad no siempre va de la mano con servicios de alto costo.

Para analizar los costos en el área de la salud hay diferentes métodos descritos por A.M. Santamaría et al (Diciembre, 2015):

1. Análisis de minimización de costos.
2. Análisis de costo-beneficio.
3. Análisis de costo-efectividad.
4. Análisis de costo-utilidad.

Los sistemas de análisis de costos acorde a la literatura anglosajona hay dos tipos de sistemas:

- Topdown o Método descendentes que consiste en asignar una parte de los costos hospitalarios totales a cada servicio.
- Bottom-up o ascendentes donde los costos son asignados a nivel de objeto (Ej. pacientes, servicio etc.)

Este último es el más utilizado debido que permite conocer el costo por paciente, enfermedad, práctica o procedimiento. Se puede obtener información de forma retrospectiva utilizando historias clínicas o bases de datos así como

prospectivamente registrando el consumo de cada paciente. A.M. Santamaría et al (Diciembre, 2015)

#### *Análisis de Eficacia: costo-efectividad*

La eficacia de una intervención de salud es una estimación de la relación entre el costo de la intervención y las mejoras de salud resultantes. El estado de salud se puede mejorar reduciendo la incidencia de enfermedades, acortando el intervalo o la gravedad de la discapacidad y previniendo o retrasando la muerte. En este análisis se evalúan los beneficios relacionados con: morbilidad, mortalidad o calidad de vida y se expresa el costo de una práctica en unidades de éxito o efecto (por ejemplo: costo por paciente libre de una complicación postoperatoria).

Los eventos adversos tienen como propósito realizar reportes correspondientes de prácticas que ponen en riesgo la seguridad del paciente independiente de que existan factores de riesgo que el paciente posea, la propuesta finalmente es una mejora en las futuras intervenciones que se otorguen.

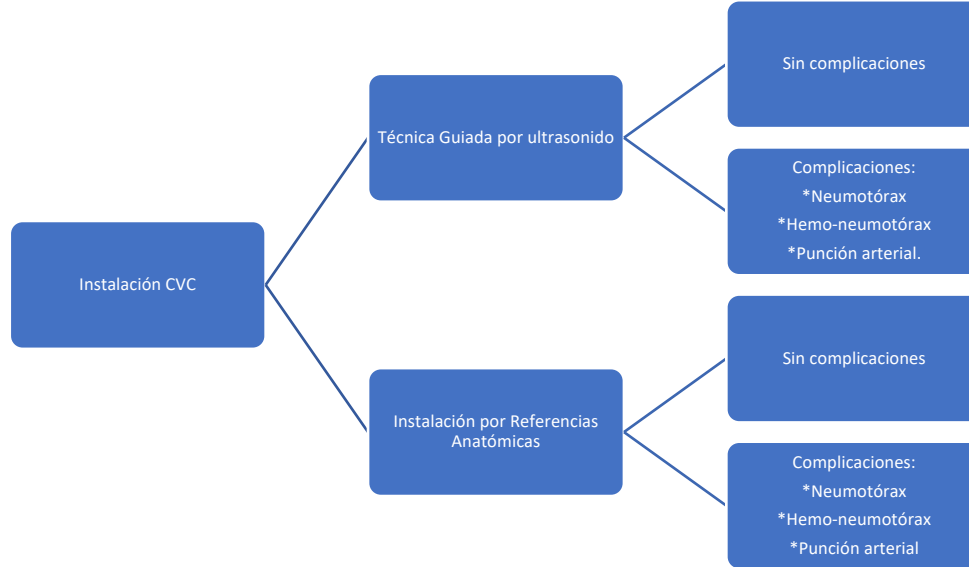
Los análisis de costo-efectividad (Barreiro S, 2019) tienen la limitante de ser unidimensionales, evalúan solo una dimensión de los beneficios. Esto no solo dificulta el proceso de elección del *outcome* a evaluar, se debe considerar elegir al más representativo de la intervención, y en ocasiones limita las posibilidades de comparación entre distintas intervenciones. Es fundamental y necesario definir efectividad para aplicarle un valor monetario. Para ello nos podemos basar en ensayos clínicos que no provee de datos relacionados a la eficacia.

#### *Metodologías utilizadas en otros hospitales*

La eficacia se refiere a los resultados relacionados con el logro de las metas y objetivos de la organización. Para mejorar la eficiencia, se deben priorizar las tareas y aquellas que se pueden realizar de manera segura y consistente deben realizarse de manera manejable para lograr los mejores resultados. Desde el punto de vista de la entidad financiadora de la inserción de un catéter venoso

central guiada por ecografía frente a la técnica por referencias anatómicas, muestra que la aplicación de nuevas tecnologías van en proceso de mejora para la disminución oportuna de eventos adversos que deriven en complicaciones de alto impacto al momento de instalarse un AVC por referencias anatómicas a uno por técnica ecoguiada. Las complicaciones incrementan de manera exponencial los costos para las instituciones de salud, considerando que los días camas en las unidades de cuidados intensivos son de los mayor valor monetario en cualquier nivel hospitalario.

## 2. Mapa Conceptual



## 3. Justificación

Los AVC está indicado en diferentes situaciones para dar alternativa de solución, en pacientes de alta complejidad en la unidad de cuidados intensivos, su uso principal radica en la administración de vasopresores, nutrición parenteral (NPT), fármacos para restituir la falla orgánica, así como el uso en mediciones especiales.

Se sitúa que la instalación del mismo, requiere que el abordaje sea de manera urgente en la mayoría de las situaciones y que gran cantidad de los pacientes tengan colapsos venosos por disminución de la precarga lo que conlleva al incremento inmediato de multipunción, neumotorax, hemoneumotorax o punción arterial, entre las mas frecuentes. Se estima que actualmente, se utilizan más de 5 millones de CVC en los Estados Unidos por año, lo que incrementa el riesgo de presentar, eventos adversos.

Por tal condición, la implementación en nuevas tecnologías para la atención médica, resultan de beneficio al paciente y brindan potencial ayuda al personal de

salud, con lo que se asegura una disminución de las complicaciones que se presentan en procedimientos invasivos.

La ecocardiografía en la instalación de los accesos vasculares, ha traído una significativa disminución de dichas complicaciones, deriva en que el abordaje se realiza visualizando el vaso a canular y en un alto porcentaje cerca del 80% se instala en una primera punción.

Tener presente los conceptos de eficacia, calidad y sistemas de salud son básicos para dar una respuesta de beneficio en materia de salud, cada componente busca mejorar la calidad de vida cuando ésta haya sido afectada.

La eficacia, hace referencia a la capacidad de lograr resultados deseados o cumplir objetivos establecidos, y se aplica en diversos contextos, incluyendo la salud, la economía, la educación y la gestión organizacional. En el ámbito de la salud, la eficacia a menudo evalúa la capacidad de un tratamiento, procedimiento, intervención o un programa para producir el efecto esperado, disminuyendo factores de riesgo.

El presente protocolo se enfoca en realizar un análisis comparativo de ambas técnicas, desde su instalación hasta las complicaciones más frecuentes y generar un análisis del costo en ambas técnicas.

#### **4. Planteamiento del problema**

La disminución de costos derivado al uso de tecnologías no siempre es un beneficio que ocurra de manera equilibrada, puesto que para que este equilibrio se alcance, es sustancial que el personal que utilice las herramientas tecnológicas, deba estar capacitado en su uso, seguido que estas sean determinantes para disminuir de manera favorecedora los costos y como beneficio la disminución de eventos adversos. En la instalación de accesos vasculares centrales, se han referenciado el uso de tecnologías como el ultrasonido para las instalaciones, asegurando con esta técnica la viabilidad más efectiva, contribuyendo a la

disminución de punciones innecesarias, eventos de tipo adversos y sustituyendo la placa de tórax para la comprobación de la instalación.

¿El proceso de instalación del acceso vascular central ecoguiado tiene mas eficacia que la instalación por referencias anatómicas, en pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos en un Hospital Público de segundo nivel del Estado de Puebla?

## 5. Hipótesis Científica

La eficacia de la técnica de instalación del cateter central ecoguiado es mejor en comparación a la técnica por referencias anatómicas.

## 6. Objetivos

### 6.1. Objetivo General

Realizar un análisis comparativo de la eficacia del proceso de la instalación del acceso vascular central ecoguiado vs la instalación por referencias anatomicas, para pacientes atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos en un Hospital Público de segundo nivel del Estado de Puebla.

### 6.2. Objetivos Metodológicos

Item	Técnica por referencias anatómicas	Técnica ecoguiada
Inversion Hora-Hombre		
Mejora en la meta	Incrementa el riesgo de eventos adversos, costos generados por esta condición e incremento en días de estancia hospitalaria.	Disminuye riesgos de eventos adversos, costos por dismunuir dichos eventos y estancia hospitalaria.
Tiempo del procedimiento	15-20 minutos	35-40 minutos

Espacio Fisico	Se puede realizar en el cubículo del paciente.	Se puede realizar en el cubículo del paciente.
Costo operacionalización	\$1294	\$1624

### 6.3. Objetivos Particulares

- Evaluar los costos de cada técnica desde el enfoque de inversión hora hombre.
- Comparar el tiempo invertido de cada técnica en la instalación del acceso vascular.
- Analizar acorde a la mejora de la meta cual técnica contribuye a una menor incidencia de eventos adversos.
- Realizar un analisis de costo real que cada técnica ocupa para poderse desarrollar.

## 7. Material y métodos

### 7.1. Diseño del estudio

Transversal comparativo, observacional con información retroelectiva, retrospectivo.

### 7.2 Estrategia de trabajo

- 1) Registro de protocolo ante la coordinación de investigación de la facultad de medicina.
- 2) Consentimiento informado y registro de protocolo en la unidad hospitalaria de investigación.
- 3) Revisión y análisis de la información en base de datos de AVC instalados.
- 4) Presentación de resultados

5) Propuesta de mejora en la utilidad del AVC con tecnica guiada vs. Técnica por referencias anatómicas.

6) Elaboración de tesis.

7) Aprobación de tesis

### 7.3 Muestreo

#### 7.3.1. Definición de la unidad de población

Pacientes que ingresen a la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos.

#### 7.3.2. Selección de la muestra

Aleatoria probabilística.

##### 7.3.2.1. Criterios de selección de las unidades de muestreo

##### 7.3.2.2. Criterios de inclusión

Pacientes que ingresen a la Unidad De Cuidados Intensivos Adultos, que por su condición, requieran instalarse AVC.

Pacientes que ingresen a la unidad con un AVC el cual haya sido instalado en algún otro servicio del hospital, utilizando técnica por referencias anatómicas y de manera ecoguiada.

Pacientes que necesiten infundir: vasopresores, psicotrópicos, o alta cantidad de volúmenes intravenosos.

Pacientes de difícil acceso vascular.

##### 7.3.2.3 Criterios de exclusión

Pacientes que no sean atendidos en la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos.

#### 7.3.2.4. Criterios de eliminación

Pacientes que sean atendidos en la unidad con AVC y que no se haya utilizado ninguna de las técnicas descritas.

#### 7.3.3. Diseño y tipo de muestreo

Observacional, transversal, comparativo, retrospectivo con información retrolectiva.

#### 7.3.4. Tamaño de la muestra

Muestra por conveniencia

#### 7.4. Definición de las variables y escalas de medición

#### 7.5. Método de recolección de datos

Todos los pacientes que ingresen con un acceso vascular central y/o que se les instaló dentro de la unidad se agregarán a una base de datos de accesos vasculares.

#### 7.6. Técnicas y procedimientos

Se realizará un análisis de los beneficios de utilizar cada una de las técnicas en la instalación del AVC, por referencias anatómicas y de manera ecoguiada.

Así también se calcularán los costos promedios directos en cada una de las técnicas descritas y se analizarán si existen diferencias entre ambas técnicas.

Se integrará el análisis de los resultados de los beneficios y los costos obtenidos, de ambas técnicas.

#### 7.7. Análisis de datos

Para las variables cuantitativas se calcularán las medidas de tendencia central y/o de dispersión. Para las variables cualitativas se calcularán en porcentajes. Los resultados se presentarán en cuadros y gráficas. Para la comparación de medias,

se utilizará la t de student para grupos independientes. En la que la p sería  $< 0.05$  con un nivel de significancia del 95% que indique diferencia significativa.

## 7.8. Diseño estadístico

### 7.8.1. Hipótesis estadística

Hipótesis nula: La eficacia de la técnica de instalación del cateter central ecoguiado es mejor en comparación a la técnica por referencias anatómicas.

Hipótesis alterna: la eficacia de la técnica de instalación del cateter central ecoguiado es  $\neq$  en comparación a la técnica por referencias anatómicas.

### 7.8.2. Pruebas estadística

- Hip 0:  $a=b$
- Hip1:  $a\neq b$

## 8. Logística

### 8.1. Recursos humanos

- Director de tesis, codirector y tesista.

### 8.2. Recursos materiales

- Papelería básica, hojas, boligrafos, lápices,

### 8.3. Recursos financieros

- Otorgados por la tesista

### 8.4. Recursos tecnológicos

- Computadora, paquetería

Aplicación de encuestas

## 9. Bioética

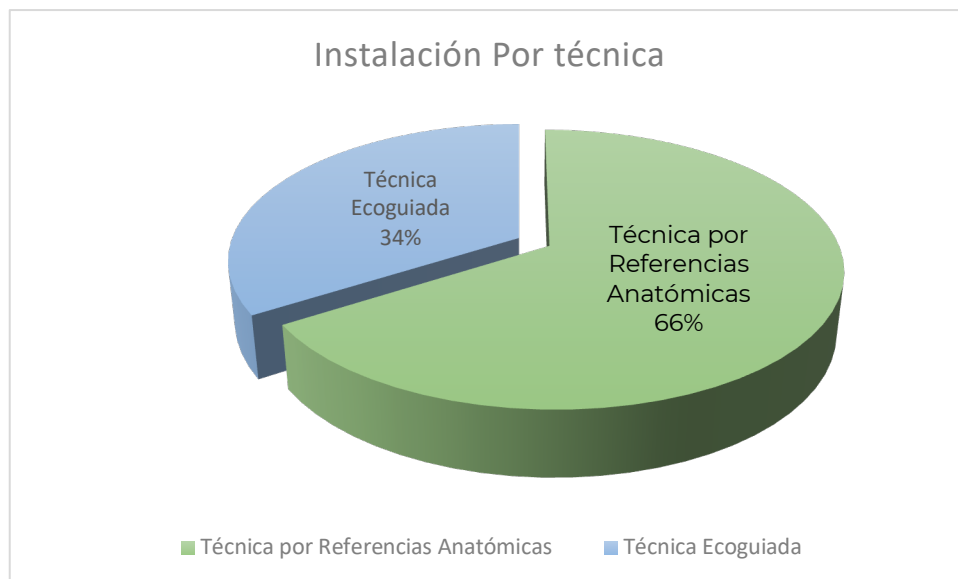
En seguimiento a Ley General de Salud y las Normas Técnicas, DOF (Febrero 1984) 313, 314 y 315, se considera una investigación con riesgo menor que el mínimo por lo que no se requiere hoja de consentimiento informado ni aprobación por un comité de Bioética, guardando los principios de confidencialidad.

Como se menciona en la Declaración De Helsinki De La Amm (Junio 1964) de la Asociación Medica Mundial todo proyecto de investigación biomédica que implique a personas debe basarse en una evaluación minuciosa de los riesgos y beneficios previsibles tanto para las personas como para terceros. La salvaguardia de los intereses de las personas deberá prevalecer siempre sobre los intereses de la ciencia y la sociedad.

Lo que se busca en esta investigación es establecer la relación de costo efectividad entre las técnicas de instalación de CVC de manera ecoguiada vs la manera convencional.

## 10. Resultados

**Grafica 1**



Fuente: Información obtenida de la base de datos de AVC.

De 366 pacientes estudiados, el 66% se le instaló un AVC con Técnica por Referencias Anatómicas y un 34% con Técnica Ecoguiada , **Gráfica 1**

Las variables categoricas son representadas por medio de n y porcentaje. Las diferencias entre estas variables fue determinando por medio de  $X^2$ . Las variables

continuas son representadas por medio de mediana y rango intercuartilico.  $P < 0.05$  se considero estadisticamente signifivativo.

**Tabla 1:** Caracteristicas sociodemograficas de la poblaci3n en estudio.

Variables		P. Valor
Edad (Años)	36.0 (25.0-53.0)	
<b>Sexo Biol3gico</b>		
Mujer, n(%)	200 (54.6)	$\chi^2=3.2$ $P=0.076$
Hombre, n(%)	166 (45.4)	
<b>Estado Nutricional</b>		
Normo peso, n(%)	205 (56.0)	$\chi^2=137.0$ $P=0.0001$
Sobrepeso, n(%)	137 (37.4)	
Obesidad, n(%)	24 (6.6)	

Fuente: Informaci3n obtenida de la base de datos de AVC.

En la **Tabla 1** la edad promedio de poblaci3n en estudio oscila en los 36 aros, de acuerdo al g3nero el 54.6% son mujeres y el 45.4% corresponde a hombres. En el an3lisis acorde al IMC la poblaci3n en normopeso se encuentra con el 56%, en sobrepeso 37.4% y en obesidad 6.6%.

**Tabla 2:** Patologias e Indicaciones que por su complejidad requieren el uso de AVC de la poblaci3n en estudio.

Variables		P. Valor
<b>Diagnostico Medico</b>		
Choque Séptico, n(%)	95 (26.0)	X <sup>2</sup> =123.8 P=0.0001
CAD, n(%)	57 (15.6)	
Neurocritico, n(%)	53 (14.5)	
Choque Hipovolémico, n(%)	42 (11.5)	
Patología Pulmonar, n(%)	31 (8.5)	
Patología Cardiovascular, n(%)	28 (7.7)	
Patología Obstétrica, n(%)	28 (7.7)	
Pancreatitis, n(%)	20 (5.5)	
Patología Renal, n(%)	12 (3.3)	
<b>Indicaciones de AVC</b>		
Tratamiento farmacológico, n(%)	274 (74.9)	X <sup>2</sup> =700.5 P=0.0001
Reanimación Hídrica, n(%)	48 (13.1)	
Tratamiento Sustitutivo Renal, n(%)	20 (5.5)	
Difícil Acceso Vascular, n(%)	13 (3.6)	
Disfunción del AVC, n(%)	11 (3.0)	

Fuente: Información obtenida de la base de datos de AVC.

En la **tabla 2** de las nueve patologías con mas uso del AVC la población con patologia séptica ocupa el 26%, en un segundo lugar la Patologia Metabólica en especifico la Cetoacidosis Diabética con un 15.6% mientras que la patologia por falla renal ocupa un 3.3%.

La indicación para la instalación del AVC el tratamiento farmacológico ocupa el 74.9%, en segundo lugar la reanimación hidrica con un 13.1%, mientras que la población con difícil acceso vascular es del 3.6%.

**Tabla 3:** Variables anatómicas de la población en estudio y determinación para el abordaje a canularse.

Variables		P. Valor
<b>Anatomía del Cuello</b>		
Normal, n(%)	270 (73.8)	X <sup>2</sup> =505.3 P=0.0001
Grueso y Corto, n(%)	82 (22.4)	
Corto, n(%)	8 (2.2)	
Alteraciones Anatómicas	6 (1.6)	
<b>RaCeVa</b>		
No, n(%)	242 (66.1)	X <sup>2</sup> =38.0
Si, n(%)	124 (33.9)	P=0.0001

Fuente: Información obtenida de la base de datos de AVC.

En la **tabla 3** de acuerdo a la anatomía del cuello de la población en estudio en cuellos normales el abordaje fue de un 73.8%, en cuellos gruesos y cortos 22.4% cuellos cortos 2.2%, alteraciones anatómicas 1.6%. Población a la que se le realiza RaCeVa es el 33.9 % y al 66.1% no se le realiza.

**Tabla 4:** Instalación del AVC acorde a la anatomía de la población en estudio y unidad donde se realiza la intervención.

Variables		P. Valor
<b>Canulación</b>		
Subclavio Derecho, n(%)	145 (39.6)	X <sup>2</sup> =448.5 P=0.0001
Subclavio Izquierdo, n(%)	21 (5.7)	
Yugular Derecho, n(%)	116 (31.7)	
Yugular Izquierdo, n(%)	38 (10.4)	
Supraclavicular Derecho, n(%)	27 (7.4)	
Supraclavicular Izquierdo, n(%)	12 (3.3)	
Femoral Derecho, n(%)	4 (1.1)	
Femoral Izquierdo, n(%)	3 (0.8)	
Punciones (Número)	1.0 (1.0-2.0)	
<b>Hospital que realiza instalación</b>		
HGZN, n(%)	331 (90.4)	X <sup>2</sup> =239.3 P=0.0001
Externa, n(%)	35 (9.6)	

Fuente: Información obtenida de la base de datos de AVC.

En la **tabla 4** el abordaje acorde a la anatomía de la población el porcentaje del AVC instalado es en subclavio derecho 39.6%, yugular derecho 31.7%, el yugular izquierdo con un 10.4%, el supraclavicular derecho 7.4%.

La unidad hospitalaria que realiza mayor número de instalaciones es donde se realiza el estudio y corresponde al 90.4%.

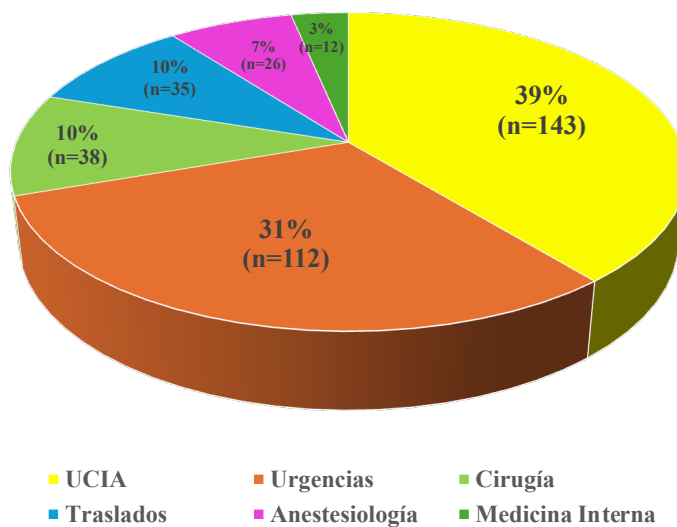
**Tabla 5:** Complicaciones

Variables		P. Valor
Complicaciones(-), n(%)	313 (85.5)	X <sup>2</sup> =184.6 P=0.0001
Complicaciones(+), n(%)	53 (14.5)	
Neumotórax, n(%)	28 (52.8)	X <sup>2</sup> =22.5 P=0.0001
Hematoma, n(%)	10 (18.9)	
Catéter Migrado, n(%)	6 (11.3)	
Hemo-Neumotorax, n(%)	9 (17.0)	

Fuente: Información obtenida de la base de datos de AVC.

En la **tabla 5** del total de complicaciones la más frecuente es el neumotórax con un 52%, seguido del hematoma con un 18.9%, hemoneumotórax 17% y cateter migrado 11.3%.

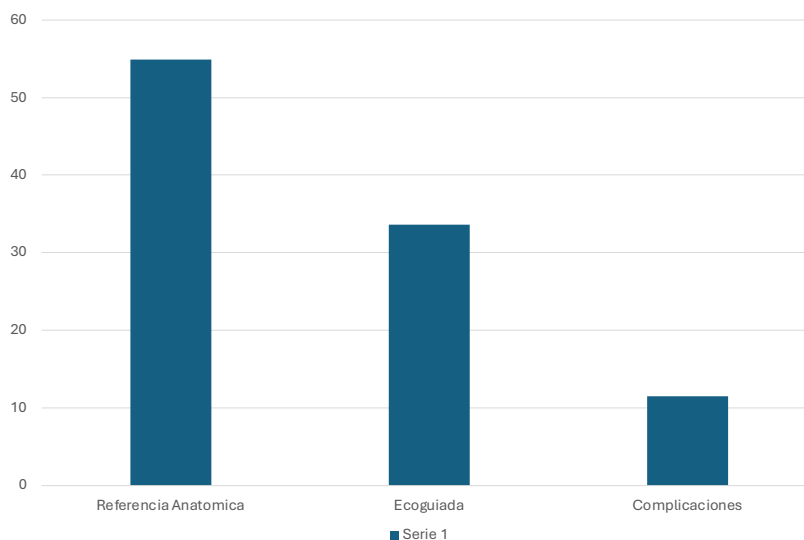
**Grafica 2:** Servicios que realizan instalación de AVC.



Fuente: Información obtenida de la base de datos de AVC.

En la **grafica 2** el servicio que tiene mas instalaciones es la UCIA con 39%, urgencias con un 31% y el servicio de cirugía con un 10%.

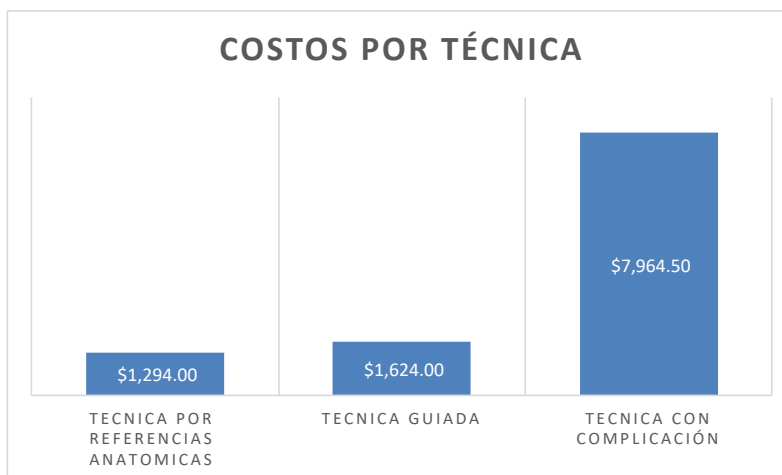
**Grafica 3:** Interpretación de Técnicas de instalación



Fuente: Información obtenida de la base de datos de AVC.

En la **grafica 3** se observa que el porcentaje para la instalación del AVC corresponde al 55% por referencias anatomicas, 33% por técnica ecoguiada y un 12% a la población que presento complicaciones.

**Grafica 4:** Costos por Técnica utilizada



Fuente: Información obtenida de la base de datos de AVC.

En la **grafica 4** se muestran los costos que se utilizan por técnicas para la instalación del AVC, la de Referencias anatómicas con un costo de \$1294, la técnica ecoguiada \$1624 y la técnica que se complica \$7964.5.

En base a la interpretación de los resultados analizados de la población estudiada a la cual se le instaló un AVC, se detalla que a pesar de los avances tecnológicos y que otorgan una seguridad en la atención del paciente, lamentablemente se requiere que el personal sea capacitado para el uso de nuevas tecnologías, pero a la par que el sistema de salud tenga un enfoque centrado a disminuir eventos adversos por malas prácticas o situaciones propias de la población a atenderse que favorezcan un incremento en días estancia, consumo de material por dar solvencia a complicaciones. De acuerdo a los resultados expuestos se evidencia que usar una técnica por referencias anatómicas en los AVC, no siempre será lo idóneo en todos los pacientes, pues dependiendo de la anatomía y patología por la cual acuden a las unidades hospitalarias un alto porcentaje tendrá exposición a tener un evento adverso por la complicación en la técnica, que en cuestión de costos a nivel institucional este se incrementa hasta seis veces, del costo inicial, pero más allá de un costo el tiempo que el paciente deberá permanecer en las unidades hasta alcanzar la mejoría, algo que sin duda repercute en el ámbito familiar, personal y laboral para muchos de ellos.

El plan nacional de salud ha tenido un enfoque de brindar a los usuarios una atención de seguridad en el paciente, el uso de las tecnologías para lograr disminuir de manera efectiva dicha condición al momento de instalar un acceso vascular debe ser de las prioridades en las unidades hospitalarias y un compromiso para efectuarse.

## **11. Plan de Mejora**

El plan de mejora para alcanzar una condición óptima a la hora de elegir instalar un AVC ecoguiado es:

- a) Unidades con tecnología ( Ultrasonidos) para la realización de instalaciones seguras en los procedimientos.
- b) Personal médico, enfermería, residentes, tengan adistramiento y capacitación continua en el uso del ultrasonido para instalación del AVC.
- c) Realizar reporte de eventos adversos relacionados a la instalación de AVC, con la finalidad de centrar la capacitación en base a la detección de necesidades.
- d) Concientizar al personal que la seguridad de los pacientes es una tarea de todos.

## 12. Anexos

### 12.1 Definiciones operacionales

VARIABLES	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de Medición	Estadística
<b>Descripción de la muestra</b>					
Edad	Tiempo de vida.	Años cumplidos	Númerica	Por grupos etareos	Porcentajes
Género	Atributos construidos socialmente que una cultura determinada considera apropiados para hombres y mujeres.	Masculino Femenino	Númerica	Nominal	Porcentajes
Índice de Masa Corporal	Número que se calcula con base en el peso y la estatura de la persona.	Peso / Talla <sup>2</sup>	Númerica	Por rangos	Porcentajes
Características anatómicas	Zona anatómica a puncionarse	El cuello, Subclavia, femoral.	Númerica	Nominal	Porcentajes
Diagnóstico del paciente	Motivo por el que esta ingresado		Númerica	Nominal	Porcentajes
<b>Características de las variables a estudiar</b>					
Efectividad	Competencia de lograr el mejor resultado con la menor cantidad de recursos y en el menor tiempo posible.	Complicaciones Eventos adversos Costos			
Complicaciones en la técnica por referencias anatómicas	Se realizará un análisis de las complicaciones más comunes en instalaciones convencionales.	Ocurrencias de: Neumotorax. Hemoneumotorax	Cualitativa	Nominal dicotomica  (si-no)	Porcentajes

		Punción arterial			
Complicaciones en la técnica de instalación ecoguiado	Se realizará un análisis de las complicaciones más comunes en instalaciones ecoguiadas.	Ocurrencias de: Neumotorax. Hemoneumotorax Punción arterial	Cualitativa	Nominal dicotomica  (si-no)	Porcentajes
Casos de exitos en la instalación por referencias anatómicas	Instalación sin complicaciones con técnica convencional.	Ocurrencias de: Una sola punción Sin eventos adversos	Cualitativa	Nominal	Porcentajes
Casos de exitos en la instalación ecoguiada	Instalación sin complicaciones con técnica ecoguiada	Ocurrencias de: Una sola punción Sin eventos adversos	Cualitativa	Nominal	Porcentajes
Costos en la técnica de instalación por referencias anatómicas	En base a catálogo de precios del área de recursos financieros de la unidad hospitalaria, se analiza el costo final de la técnica convencional.	Los costos a realizarse son: recursos, materiales, tecnológicos, día-estancia hospitalaria.	Cuantitativa	Continua	Comparación de costos
Costos promedio en la instalación ecoguiada	En base a catálogo de precios del área de recursos financieros de la unidad hospitalaria, se analiza el costo final de la técnica ecoguiada.	Los costos a realizarse son: recursos, materiales, tecnológicos,	Cuantitativa	Continua	Comparación de medias

La efectividad involucra la eficiencia y la eficacia, es decir, el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables posibles. Supone hacer lo correcto con gran exactitud y sin ningún desperdicio de tiempo o dinero.

EFICACIA		EFICIENCIA		EFECTIVIDAD
RA/RE		$\frac{(RA/CA \cdot TA)}{(RE/CE \cdot TE)}$		Puntaje de eficiencia+puntaje de eficacia / 2 / maximo puntaje
RANGOS	PUNTOS	RANGOS	PUNTOS	La efectividad se expresa en porcentaje %
0-20%	0	Muy eficiente >1	5	
21-40%	1			
41-60%	2	Eficiente =1	3	
61-80%	3			
81-90%	4	Ineficiente <1	1	
>91%	5			

R=resultado, E= esperado, C= costo, A= alcanzado, T= tiempo

Fred R. David Conceptos de Administración Estratégica Edit. Pearson

## 12.2 Definiciones conceptuales

AD: auricula derecha

AVC-EG: acceso vascular central ecoguiado

AVC: acceso vascular central

CVC: cateter venoso central.

EA: evento adverso

Ecoguiado: visualización del acceso vascular a través del ultrasonógrafo.

UCIA: unidad de cuidados intensivos adultos

OMS: Organización Mundial de la Salud

RACEVA: Rapid Central Vein Assessment (Evaluación rápida de la vena central)

VF: vena femoral

VS: vena subclavia

VYI: vena yugular interna

### 12.3 Formatos de captura de datos

	1=2020 2=2022 3=2023 4=2021 5=2024		1=Fem 2=Masc.	1=Choque Séptico 2=CAD 3=Neurocritico 4=Choque Hipovolemico 5=Patología Pulmonar 6=Patología Cardiovascular 7=Patología Obstetrica 8=Pancreatitis 9=Patología Renal	1=Tx. Farmacologico 2= Reanimación Hidrica 3=Tx. Sustitutivo Renal 4=Difícil Acceso Vascular 5=Disfunción de AVC	1=Normal 2=Grueso y Corto 3=Corto 4=Alteraciones anatómicas	1=Normal 2=Sobrepeso 3=Obesidad Leve 4=Obesidad Moderada 5=Obesidad Mórbida	1=No 2=Si	1=Subclavio Derecho 2=Yugular Derecho 3=Yugular Izquierdo 4=Supraclavicular Derecho 5=Subclavio Izquierdo 6=Supraclavicular Izquierdo 7=Femoral Derecho 8=Femoral Izquierdo		1=Ninguna 2=Neumotorax 3=Hematoma 4=Cateter Migrado 5=Hemo-neumotorax	1=HGZN 2=Externa	1=UCIA 2=Urgencias 3=Cirugía 4=Traslados 5=Anestesia 6=Medicina Interna	1=Matutino 2=Nocturno 3=Vespertino 4=Jornada A. 5=Traslado	1=No 2=Si	1=Técnica Convencional 2=Técnica Ecoguiada 3=Técnica Convencional con complicaciones
PTE	AÑO	EDAD	SEXO	DIAGNOSTICO	INDICACION DE ACCESO VENOSO CENTRAL	TIPO DE CUELLO	% IMC	RaCeVa	SITIO DE ACCESO VENOSO	NO. DE INTENTOS	COMPLICACIONES	UNIDAD HOSPITALARIA	SERVICIO QUE COLOCA	TURNO	PROCEDIMIENTO ECO GUIADO	COSTO POR TECNICA

12.4. Formatos de consentimiento informado

**CONSENTIMIENTO INFORMADO DE PROCEDIMIENTOS DE ALTO RIESGO**

Lugar y fecha:

Nombre del Paciente:

F.Nac

Edad:

No. Cama

No. Expediente:

Con domicilio en:

Por medio de la presente manifiesto haber sido informado(a) sobre mi padecimiento y del procedimiento a realizar de sus beneficios, alternativas, riesgos y complicaciones que se pueden presentar y autorizo al personal médico y paramédico que colabora en el, para efectuar el procedimiento:

He sido informado(a) por el médico responsable de realizarlo:

El/la Dr.(a).

En forma amplia, clara y precisa sobre mi enfermedad por lo que estoy conforme para que el personal de esta Unidad Hospitalaria efectúe el procedimiento antes descrito, así como las intervenciones de carácter diagnóstico como de tratamiento que sean necesarias y acepto los riesgos que entrañan estos procedimientos, tanto directos e indirectos, así como las posibles complicaciones que se generen por la utilización de cualquier método o medicamento al que haya necesidad de recurrir, en razón de ser mayor el beneficio esperado.

Me comprometo a observar el reglamento interno de la institución y apegarme a las normas y disposiciones establecidas.

Riesgos más frecuentes inherentes al procedimiento o intervención quirúrgica y a las condiciones actuales del paciente:

Beneficios:

Otorgo mi autorización al personal de salud para la atención de contingencias y urgencias derivadas del procedimiento realizado, atendiendo al principio de libertad prescriptiva.

Nombre y firma del/la paciente, familiar o Representante legal

Nombre, firma y Cédula Prof. Del Médico

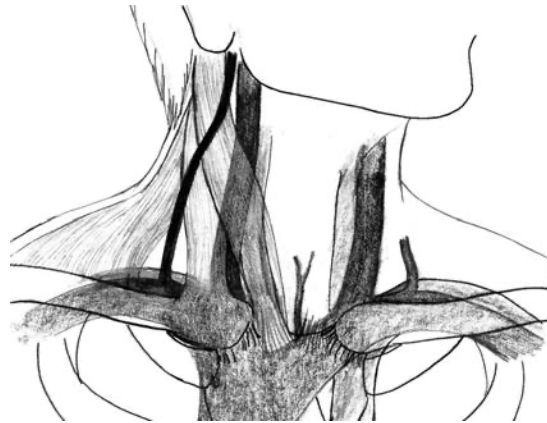
Nombre y firma del testigo

Nombre y firma del testigo

## 12.5 Descripción de técnica Seldinger Modificada

La técnica consiste básicamente en:

- a) Asepsia de la zona e instalación del campo quirúrgico.
- b) Posición de Trendelenburg.
- c) Identificar punto de reparo anatómico, e infiltrar con lidocaína al 1% en zona de punción (Reparos anatómicos del cuello en Figura 1).
- d) Punción de la vena con trócar y constatación de reflujo venoso.
- e) Inserción de la guía con la mano dominante, mientras que la no dominante se sujeta el trócar.
- f) Retiro del trócar sin la guía, y a través de ésta se introduce un dilatador 2/3 de su extensión y luego se retira.
- g) Inserción del catéter según el largo determinado para el paciente, y a medida que se realiza esto se retira la guía.
- h) Comprobar permeabilidad del catéter, fijación a piel y conexión a la solución intravenosa.



(Figura 1) Reparos anatómicos del cuello. Observe la relación de músculo esternocleidomastoideo con la vena yugular interna y externa.

*Elección sitio de inserción:* Al elegir el sitio de inserción se considera el tiempo de utilidad deseado y el riesgo de complicaciones.

- *Vena Yugular Interna.* Es de fácil acceso, con bajo riesgo de falla ante un operador sin experiencia, sin embargo no debe usarse por períodos prolongados y siempre está patente el riesgo de punción arterial.

- *Vena Subclavia*. Fácil de mantener, confortable, baja tasa de infección, pero existe un alto riesgo de neumotórax, y ante sangrado es difícil la compresión.
- *Vena Femoral*. Es el acceso mas fácil, rápido y con gran tasa de éxito, sin riesgo de lesiones vasculares, sin embargo se asocia a una alta tasa de infección, por lo cual se recomienda su uso en forma transitoria.

#### *Técnica de instalación ecoguiada del CVC*

- 1) El primer paso es escanear el vaso, con gel ultrasónico aplicado generosamente sobre el sitio de acceso deseado, el operador examinará cuidadosamente la anatomía.
- 2) Una vez que se ha seleccionado el sitio de entrada óptimo, se aplica una pequeña roncha cutánea de lidocaína junto al centro de la sonda de ultrasonido y se inserta una aguja de micropunción a través de la piel.
- 3) La aguja de micropunción se avanza lentamente con una mano mientras que con la otra se desplaza la sonda de ultrasonido a lo largo del eje del vaso para que se observe la aguja a medida que se acerca a la superficie anterior del objetivo.
- 4) Así como el intervencionista necesita ajustar el ángulo y el enfoque de la sonda de ultrasonido para ver la trayectoria de la aguja, el operador también deberá ajustar el ángulo de entrada de la aguja según lo indique la imagen de ultrasonido.
- 5) La confirmación del acceso va acompañada de un destello no pulsátil que sale del extremo posterior de la aguja de micropunción, lo que contrasta con lo que normalmente se ve con una aguja de gran calibre.
- 6) Se inserta con cuidado el alambre de micropunción y se recomienda la confirmación fluoroscópica del tránsito.
- 7) Se puede realizar una inyección más profunda de lidocaína antes de la inserción del dilatador y posterior funda
- 8) Se introduce el cateter, hasta el marcaje elegido.

9) Para corroborar que el cateter haya quedado en el vaso, se establece la visualización en cuatro camaras y con una jeringa prellenada de solución salina al 0.9% se introduce en el lumen distal y la imagen a observarse sera con burbujeo en aurícula derecha (AD)

10) Se realiza la fijacion del catéter, con sutura o dispositivo para fijación.

## 12.6 Tabla de Costos por técnicas.

Material	Costo Unitario	Técnica Guiada	Técnica Tradicional	Tecnica Tradicional con complicaciones
Agua Inyectable 500cc	20	\$20.00	\$20.00	\$40.00
Apósito transparente 11x22	8	\$8.00	\$8.00	\$8.00
CVC 7fr 3 lumen	512	\$512.00	\$512.00	\$512.00
Gasas Paquete 10x10	1	\$2.00	\$2.00	\$4.00
Gel conductor	46.4	\$46.40	\$0.00	\$0.00
Guantes cirugía No.7	1	\$1.00	\$1.00	\$2.00
Guantes desechables par	1	\$1.00	\$1.00	\$2.00
Hoja de Bisturí No.22	4	\$0.00	\$4.00	\$8.00
Jeringa 10cc	2	\$2.00	\$4.00	\$8.00
Jeringa 20cc	4	\$4.00	\$0.00	\$0.00
Jeringa de Insulina	5	\$5.00	\$5.00	\$10.00
Nylon 3-0	7	\$7.00	\$7.00	\$7.00
Seda con Aguja 1	11	\$0.00	\$0.00	\$11.00
Sol. NaCl 0.9% 500cc	17	\$17.00	\$17.00	\$17.00
Sonda endopleural #32	115	\$0.00	\$0.00	\$115.00
Clorehexidina 2% 3ml	133	\$133.00	\$133.00	\$133.00
Conectores Y	21	\$0.00	\$0.00	\$21.00
Bata desechable	5	\$5.00	\$5.00	\$5.00
Isodine 120 ml	48	\$0.00	\$0.00	\$48.00
Caucho	80.5	\$0.00	\$0.00	\$80.50
Tensoplast 7cm	351	\$0.00	\$0.00	\$351.00
Sello endopleural	2400	\$0.00	\$0.00	\$2,400.00
<b>Medicamentos</b>	<b>Costo</b>			
Heparina 1000 UI	35	\$35.00	\$35.00	\$35.00
Lidocaína 2%	14	\$14.00	\$14.00	\$14.00
<b>Estudios</b>	<b>Costo</b>			
Ultrasonografia 2 regiones	357	\$357.00	\$0.00	\$1,785.00
Radiografía de tórax	141	\$0.00	\$141.00	\$423.00
<b>Hora Cama x Día UCIA</b>	<b>Costo</b>			

UCIA	385	\$385.00	\$385.00	\$1,925.00
Kit para instalación	70	\$70.00	\$0.00	\$0.00
<b>Costo Total por tecnica</b>		\$1,624.40	\$1,294.00	\$7,964.50

### 13. Bibliografía.

Accesos venosos centrales. F. Imigo et al. 2011. Recuperado el 24 Octubre 2022 de <http://revistas.uach.cl/pdf/cuadcir/v25n1/art08.pdf>

ACDO.AS3.HCT.220217/32.P.DF y sus anexos, dictado por el H. Consejo Técnico, relativo a la aprobación de los Costos Unitarios por Nivel de Atención Médica que regirán para el ejercicio 2017. Diario Oficial de la Federación. Ciudad de México 22 de febrero de 2017. Recuperado el 24 octubre 2022 de [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5476988&fecha=21/03/2017#qsc.tab=0](https://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5476988&fecha=21/03/2017#qsc.tab=0)

A.M. Santamaría et al (Diciembre, 2015) Estructura, sistemas y análisis de costos de la atención médica hospitalaria Structure, systems, and cost analysis of hospital care. Recuperado el 28 de Octubre 2022 de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medicina-e-investigacion-353-articulo-estructura-sistemas-analisis-costos-atencion-S2214310615000394>

Ayoub C, (Abril, 2010) Ultrasound guidance for internal jugular vein cannulation: continuing professional development. Can J Anaesth. 2010;57(5):500–14. Recuperado el 28 Octubre de 2022 de <https://link.springer.com/article/10.1007/s12630-010-9291-7>

Barreiro, S. (Noviembre 2019). Gestion De Costos En Salud, “Curso Anual Auditoría Médica 2019. Dr. Agustin Orlando”. Recuperado el 03 Noviembre 2022 de <https://www.studocu.com/co/document/servicio-nacional-de-aprendizaje/apoyo-administrativo-en-salud/monografia-gestion-en-costos-sebastian-barreiro-para-biblioteca/26421025>

Beaudoin FL, (Mayo,2015) Bedside ultrasonography detects significant femoral vessel overlap: implications for central venous cannulation. CJEM. 2011;13:245–50. Recuperado el 23 Octubre de 2022 de

<https://www.cambridge.org/core/journals/canadian-journal-of-emergency-medicine/article/bedside-ultrasonography-detects-significant-femoral-vessel-overlap-implications-for-central-venous-cannulation/5FF350DFF8F0FAE5C62EB035B99C030A>

Brass P, et al. (Junio,2015) Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015;1:Cd011447. Recuperado el 14 Noviembre de 2022 de <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD011447/full>

Convissar, D. (Octubre 2021) Biplane Imaging Versus Standard Transverse Single-Plane Imaging for Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Access: A Prospective Controlled Crossover Trial. *Critical Care Explorations*. Recuperado el 12 de Noviembre de 2022 de [https://journals.lww.com/ccejournal/Fulltext/2021/10000/Biplane\\_Imaging\\_Versus\\_Standard\\_Transverse.10.aspx](https://journals.lww.com/ccejournal/Fulltext/2021/10000/Biplane_Imaging_Versus_Standard_Transverse.10.aspx)

Declaración De Helsinki De La Amm (Junio 1964) Principios Éticos Para Las Investigaciones Médicas Con Participantes Humanos, Recuperado el 05 de Noviembre 2022 disponible en <https://www.wma.net/es/politicas-post/declaracion-de-helsinki-de-la-amm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>

Docktor B. (Junio1996) Ultrasound monitoring in cannulation of the internal jugular vein: an atomic and technical considerations. *Can Assoc Rad J*. 1996; 47: 195-201. Recuperado el 10 Noviembre 2022 de <https://europepmc.org/article/med/8640417>

DOF (Febrero 1984) Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud [https://www.conbioeticamexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatividad/10.\\_NAL.\\_Reglamento\\_de\\_Investigacion.pdf](https://www.conbioeticamexico.salud.gob.mx/descargas/pdf/normatividad/normatividad/10._NAL._Reglamento_de_Investigacion.pdf)

Excelencia Académica . Marco Teórico de los Costos, Costos y Presupuestos. Universidad Peruana de los Andes. Recuperado el 02 de Noviembre 2022 de

<https://repository.unad.edu.co/bitstream/handle/10596/7438/Fundamentos%20de%20Costos%207-46.pdf;jsessionid=4C2279744DE9F242C5662E57E6694581.jvm1?sequence=1>

Gordon AC, (Marzo, 1998).US-guided puncture of the internal jugular vein: complications and anatomic considerations. *J Vasc Interv Radiol.* 1998;9:333–8, recuperado el 10 Noviembre de.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1051044398702775>

Hernández et al.(2017). Efecto del uso de ultrasonido en tiempo real en la inserción del catéter venoso central. *Medicina interna de México*, 33(3), 323-334. Recuperado en 10 de diciembre de 2024, de [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0186-48662017000300323&lng=es&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662017000300323&lng=es&tlng=es).

Hoffman T, (Junio,2016) Ultrasound-guided central venous catheterization: a review of the relevant anatomy, technique, complications, and anatomical variations. *Clin Anat.* 2017;30:237–50. Recuperado el 08 Noviembre 2022 de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ca.22768>

Humanización de los cuidados intensivos, Rojas V. (Marzo, 2019) *Revista Médica Clínica las Condes*. Recuperado el (2 de octubre 2022) de <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-pdf-S0716864019300240>

Joye, James (Enero 2015) HowIDoit: Ultrasound-Guided Access. *Endovascular*. Pag 45-46. Recuperado el 02 Noviembre 2022 de [https://assets.bmctoday.net/evtoday/pdfs/et0115\\_F3\\_Joye.pdf](https://assets.bmctoday.net/evtoday/pdfs/et0115_F3_Joye.pdf)

La calidad de la atención a la salud en México a través de sus instituciones: 12 años de experiencia. Recuperado el (26 septiembre 2022) de [http://www.calidad.salud.gob.mx/site/editorial/docs/calidad\\_atencion\\_salud\\_enMexico\\_12experiencia.pdf](http://www.calidad.salud.gob.mx/site/editorial/docs/calidad_atencion_salud_enMexico_12experiencia.pdf)

Larongo C. et al. (Diciembre 2000) A treatment algorithm for pneumothoraces complicating central venous catheter insertion. *Am J Surg.* 2000; 180: 523-527. Recuperado el 27 Octubre de 2022 de [https://www.americanjournalofsurgery.com/article/S0002-9610\(00\)00542-0/fulltext](https://www.americanjournalofsurgery.com/article/S0002-9610(00)00542-0/fulltext)

Los Eventos Adversos y la Seguridad del Paciente, Fernandez S, (Nov- Dic, 2015). Recuperado el (2 de octubre 2022) de [http://www.conamed.gob.mx/gobmx/boletin/pdf/boletin3/eventos\\_adversos.pdf](http://www.conamed.gob.mx/gobmx/boletin/pdf/boletin3/eventos_adversos.pdf)

M.Y. Kwon *et al.* (Jul, 2013). The effects of the Trendelenburg position and intrathoracic pressure on the subclavian cross-sectional area and distance from the subclavian vein to pleura in anesthetized patients. Recuperado el 28 Octubre de 2022 de [https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2013/07000/The\\_Effects\\_of\\_the\\_Trendelenburg\\_Position\\_and.18.aspx](https://journals.lww.com/anesthesia-analgesia/Fulltext/2013/07000/The_Effects_of_the_Trendelenburg_Position_and.18.aspx)

McGee D.C. (Marzo, 2003) Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med.* 2003; 43: 1123 1133. Recuperado el 03 Noviembre de 2022 de <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMra011883>

Ochoa R, Arroyo de Cordero G, Manuell Lee G, Jiménez Sánchez J, Galindo Barrera M, Hernández García G, et al. Recomendaciones específicas para enfermería sobre el proceso de terapia endovenosa. *Revista Mexicana de Enfermería Cardiológica.* 2005; 13(1-2):53-60. Recuperado el 03 Marzo 2023 de: [http://www.medigraphic.com/pdfs/enfe/en-2005/en051\\_2k.pdf](http://www.medigraphic.com/pdfs/enfe/en-2005/en051_2k.pdf).

Perdomo-Cruz RG. Medicina Intensiva y las Unidades de Cuidados Intensivos. Definición - Desarrollo histórico - Utilización de sus recursos. *Revista Médica Hondureña*. 1992;60:49-52. Recuperado el (24 octubre 2022) de <https://revistamedicahondurena.hn/assets/Uploads/Vol60-1-1992-13.pdf>

Polderman KH, Girbes AJ. Central venous catheter use. Part 1: mechanical complications. *Intensive Care Med* 2002; 28:1-17. Recuperado el 25 Octubre 2022 de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11818994/>

Rayón-Leyva, F., Estévez- Ramos, R., Basset-Machado, I., & Sánchez-Soto, J. (2015). Instrumento para evaluar el procedimiento de instalación de accesos vasculares. *Revista Cubana de Enfermería*, 31(4). Recuperado de <https://revenfermeria.sld.cu/index.php/enf/article/view/859/142>

Rodriguez C. (Julio,2006) Classical positioning decreases the cross-sectional area of the subclavian vein. *Am J Surg*. 2006;192:135–7. Recuperado el 28 octubre de 2022 de <https://jamanetwork.com/journals/jamasurgery/article-abstract/395417>

Saugel B, (28, Agosto 2017) Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice, Recuperado el 06 Noviembre 2022 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5572160/>

Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique. *Acta Radiol* 1953; 39:368. Recuperado el 24 Octubre 2022 de <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19023715/>

Seleznova Y. (2019). Cost-effectiveness-analysis of ultrasound guidance for central venous catheterization compared with landmark method: a decision-analytic model. *BMC Anesthesiology*. Traducido por (Martinez D.) Recuperado el 05 Noviembre 2022 de

<https://bmc anesthesiol.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12871-019-0719-5>

Servicios sanitarios de Calidad (agosto,202), recuperado el (24 octubre 2022) de <https://www.who.int/es/home/search?indexCatalogue=genericsearchindex1&searchQuery=como%20citar%20esta%20pagina&wordsMode=AnyWord>

Sociedad Argentina de Terapia Intensiva SATI. *Terapia intensiva*. 5a edición. Argentina: Editorial Panamericana; 2015. p. 1203. Disponible en <https://www.medicapanamericana.com/es/libro/terapia-intensiva-incluye-version-digital-sociedad-argentina-de-terapia-intensiva>

Tsotsolis N, et al. (Marzo, 2015) Pneumothorax as a complication of central venous catheter insertion. *Ann Transl Med*. 2015; 3: 40. Recuperado el 02 de Noviembre 2022 de <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4356862/>