



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

UNIDAD XOCHIMILCO. División de Ciencias Biológicas y de la Salud

Formato SS-T

SOLICITUD DE TÉRMINO DE SERVICIO SOCIAL

Mtra. María Elena Contreras Garfias
Directora de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud
PRESENTE

Por este medio le informo del término del Servicio Social, cuyos datos son los siguientes :

Fecha de Recepción	Día	Mes	Año	Fecha de Aprobación	Día	Mes	Año
--------------------	-----	-----	-----	---------------------	-----	-----	-----

Datos del Alumno

Nombre : Veronica Zárate Román	
Matricula : 2162026924	Licenciatura : Química Farmacéutica Biológica
Domicilio : Flox No. 69 Olivar del Conde 1a sección, Alvaro Obregón, Ciudad de México, 01400	
Teléfono : 5556516221	Celular : 5565261643
Correo Electrónico : 2162026924@alumnos.xoc.uam.mx	CURP : ZARV960725MDFRMR09

Datos del Proyecto

Nombre del Proyecto : Interacciones farmacológicas de medicamentos anestésicos							
Lugar donde se realizó el Servicio Social : Clínica Dalinde Corta Estancia							
Dependencia : Clínica Dalinde Corta Estancia							
Entidad Federativa : Distrito Federal							
Municipio : Benito Juárez	Localidad : del Valle						
Fecha de Inicio	Día	Mes	Año	Fecha de Término	Día	Mes	Año
	1	2	2022		1	8	2022

PARA SER LLENADO POR LOS ASESORES

Sector: 2.- Privado	Tipo: 1.- Externo
Orientación: 8.- Salud, Alimentación Y Nutrición	

FIRMAS

Dra. Tomasa Verónica Barón Flores No. 26848

Asesor Interno
Nombre, firma y No. Económico

Veronica Zárate Román

Alumno
Nombre, firma

QFB Axel Gabriel Jiménez Castro 12603647

Asesor Externo
Nombre, firma y No. Económico

Vo. Bo. de la Comisión
Nombre y firma de la persona que autoriza

Ciudad de México a 02 de agosto de 2022

Mtra. María Elena Contreras Garfias
Directora de la División de CBS
Universidad Autónoma Metropolitana
Unidad Xochimilco

Por medio de la presente, se hace entrega Carta de Termino de Servicio Social, la C. **Verónica Zárate Román** de la Licenciatura de **Química Farmacéutica Biológica**, con **Matricula 2162026924**, de la Universidad Autónoma Metropolitana, Plantel Xochimilco.

La alumna **Zárate Román**, ha concluido satisfactoriamente en el periodo comprendido del **01 de febrero de 2022 al 01 de agosto de 2022**, cumpliendo con las 480 horas requeridas para la institución académica a la que pertenece siendo asignada al servicio de **Farmacovigilancia** de este establecimiento.

Sin más por el momento, quedo de usted para alguna información adicional al respecto.

ATENTAMENTE:
Dalinde Corta Estancia
HSAI Corta Estancia, S.A. de C.V.
Mier y Pesado N°. 222 Col. Del Valle,
Benito Juárez, C.P. 03100, CDMX



02 ABO 2022

CAPITAL HUMANO
REG. FORT 625219510-9
R.F.C. 02171003-P68

Lic. Hugo Oswaldo Torres Medina

Recursos Humanos



Ciudad de México, a 02 de agosto de 2022

Mtra. María Elena Contreras Garfias
Directora de la División de CBS
Unidad Xochimilco
PRESENTE

Por medio de la presente me permito comunicar a usted que el alumno **Veronica Zárate Román** con matrícula **2162026924** concluyó el Proyecto de Servicio Social "Interacciones farmacológicas de medicamentos anestésicos" llevado a cabo en la Clínica Dalinde Corta Estancia, ubicado en: Mier y Pesado 222, Col. Del Valle, Benito Juárez, 03100 Ciudad de México, CDMX, durante el periodo del 01 de febrero de 2022 al 01 de agosto de 2022, cubriendo un total de 480 horas.

Agradeciendo de antemano su atención a la presente, le envío un cordial saludo.

ATENTAMENTE

QFB Axel Gabriel Jiménez Castro
Lic. En Químico Farmacéutico Biólogo 12603647

Asesor externo

Ciudad de México, a 02 de agosto de 2022

Mtra. María Elena Contreras Garfias
Directora de la División de CBS
Unidad Xochimilco
PRESENTE

Por medio de la presente me permito comunicar a usted que el alumno Veronica Zárate Román con matrícula 2162026924, cumplió con su servicio social del 01 de febrero de 2022 al 01 de agosto de 2022 dentro del proyecto “Interacciones farmacológicas de medicamentos anestésicos” perteneciente al proyecto genérico: Aspectos sociosanitarios, políticos y legales de la práctica profesional del Q.F.B, cubriendo las 480 horas reglamentarias del servicio social

Agradeciendo su atención a la presente, queda de usted.
ATENTAMENTE.



Dra. Tomasa Verónica Barón Flores
26848



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA

Ciudad de México, a 02 de agosto de 2022

Mtra. María Elena Contreras Garfias
Directora de la División de CBS
Unidad Xochimilco
PRESENTE

Por medio de la presente me dirijo a usted de la manera más atenta para solicitar la liberación de mi Servicio Social, el cual lleve a cabo en la Clínica Dalinde Corta Estancia con el proyecto que tiene por título Interacciones farmacológicas de medicamentos anestésicos, perteneciente al proyecto genérico Aspectos sociosanitarios, políticos y legales de la práctica profesional del Q.F.B. Dicho servicio lo desarrollé del 1 de febrero de 2022 al 1 de agosto de 2022, cubriendo un total de 480 horas, teniendo como asesor(es) a la Dra. Tomasa Verónica Barón Flores y el QFB Axel Gabriel Jiménez Castro.

Agradeciendo su atención a la presente, queda de usted.

ATENTAMENTE.

Zárata Román Veronica

2162026924



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO

División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica

Informe de Servicio Social

Alumna: Veronica Zárate Román

Matricula: 2162026924

Nombre del proyecto de servicio social:

Interacciones farmacológicas de medicamentos anestésicos

Proyecto genérico correspondiente:

Aspectos sociosanitarios, políticos y legales de la práctica profesional del Q.F.B.

Etapas:

Estudios poblacionales, efectividad y seguridad de los medicamentos

Asesor Interno

Dra. Tomasa Verónica Barón Flores

Número económico: 26848

Asesor Externo

QFB Axel Gabriel Jiménez Castro

Cédula profesional: 12603647

Agosto, 2022



Casa abierta al tiempo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO

División de Ciencias Biológicas y de la Salud
Licenciatura en Química Farmacéutica Biológica

Informe de Servicio Social

Alumna: Veronica Zárate Román

Matricula: 2162026924

Nombre del proyecto de servicio social:

Interacciones farmacológicas de medicamentos anestésicos

Proyecto genérico correspondiente:

Aspectos sociosanitarios, políticos y legales de la práctica profesional del
Q.F.B.

Etapas:

Estudios poblacionales, efectividad y seguridad de los medicamentos

Lugar de realización: Clínica Dalinde Corta Estancia

Fecha de inicio: 1 de febrero de 2022

Fecha de termino: 1 de agosto de 2022

Asesor Interno

Dra. Tomasa Verónica Barón Flores

Número económico: 26848

Asesor Externo

QFB Axel Gabriel Jiménez Castro

Cédula profesional: 12603647

ÍNDICE

Resumen	3
Introducción	4
Marco Teórico.....	5
Errores de Medicación	5
<i>Acontecimiento Adverso por Medicamentos (AAM)</i>	6
<i>Reacción Adversa a Medicamentos (RAM)</i>	6
<i>Gravedad del Error de Medicación</i>	7
<i>Clasificación del Error de Medicación</i>	8
Interacciones Farmacológicas.....	10
<i>Interacciones Farmacocinéticas Fármaco-Fármaco</i>	11
<i>Interacciones Farmacodinámicas Fármaco-Fármaco</i>	11
Anestesia	12
<i>Anestesia Local</i>	13
<i>Anestesia Regional</i>	13
<i>Anestesia General</i>	15
Medicamentos Anestésicos en Anestesia General Balanceada	15
<i>Analgésico Opiáceo</i>	16
<i>Hipnótico - Sedante</i>	17
<i>Bloqueadores Neuromusculares</i>	18
Vías de Administración.....	18
Material y Métodos	20
Objetivos	20
<i>Objetivo General</i>	20
<i>Objetivos Específicos</i>	20
Metodología	20
Resultados.....	22
Interacción de Medicamentos Anestésicos.....	22
Resultado de la Interacción de Medicamentos Anestésicos por Fármaco	23
Errores de medicación	29
Factores que influyen en la interacción	30
Análisis de Resultados.....	34
Conclusión.....	36
Referencias	37

Resumen

El error en los medicamentos es una de las causas prevenibles más importantes de eventos adversos en pacientes hospitalizados, provocando más muertes por año que las que se producen por accidentes automovilísticos, cáncer de mama o VIH. De acuerdo con la OMS en el año 2017 solo en Estados Unidos de América, los EM provocaron al menos una muerte diaria y daños en aproximadamente 1,3 millones de personas al año (Bohórquez-Moreno et al., 2021).

Durante la inducción de la anestesia se presenta frecuentemente uno de los principales errores debido al ambiente complejo y dinámico que requiere un quirófano, sin embargo el uso de estos medicamentos es de máxima alerta ya que contribuyen a la presencia de acontecimientos adversos en pacientes por este error. La administración de medicamentos anestésicos simultáneamente juegan un papel importante en la interacción de medicamentos. Por esta razón se efectuó la presente investigación con la finalidad de conocer y prever las interacciones farmacológicas para ofrecer una práctica segura y adecuada al paciente que lo requiera durante la anestesia

Para determinar los errores de medicación de interacciones de medicamentos anestésicos y los acontecimientos adversos producidos por estos errores se desarrolló una investigación en la Clínica Dalinde Corta Estancia en un periodo de 6 meses de Febrero de 2022 a Julio de 2022 tomando en cuenta adultos entre 18 y 59 años de edad.

Palabras clave: Anestesia, error de medicación, interacción, fármaco, acontecimiento adverso, prevención.

Introducción

Uno de los principales recursos con los que cuentan los profesionales de la salud para preservar la salud y prevención de enfermedades son los medicamentos, los cuales deben ser manejados adecuadamente de lo contrario estos pueden representar un riesgo para la salud de los pacientes. Dentro de las instituciones de salud se cuenta con un servicio especializado en promover el uso racional de medicamentos, la Farmacia Hospitalaria; esta tiene la misión de apoyar y brindar Atención Farmacéutica Especializada, Seguimiento Farmacoterapéutico y Farmacovigilancia dentro de la institución con el objetivo de detectar y evitar posibles eventos relacionados con los medicamentos que afecten la salud y seguridad de los pacientes (Cruz, 2020).

Los errores de medicación representan entre la cuarta y sexta causa de muerte, de las cuales el 80 % de estos errores en medicamentos hospitalarios son causados por error humano (Berrío-Valencia, 2014). y pueden ser atribuidos a diferentes factores: transcripción inadecuada, desconocimiento de las interacciones medicamentosas, inadecuada preparación del medicamento, omisión de la administración, órdenes médicas inapropiadas o ilegibles, mala dosis o mal calculada, dilución incorrecta, mala identificación del paciente, vía de administración errónea, mal almacenamiento de la sustancia y falta de vigilancia farmacológica (Villegas et al., 2018).

Debido a que actualmente, los pacientes son tratados con múltiples fármacos, inclusive para una sola enfermedad, las posibilidades de interacciones entre medicamentos son grandes. La administración simultánea de dos o más fármacos puede dar lugar a efectos independientes de éstos o a interacciones (Mejía et al., 2010).

Es importante que exista una vigilancia sobre las Interacciones farmacológicas relevantes que pudiesen desarrollar eventos adversos potencialmente peligrosos. Esto permitirá adoptar las medidas que disminuyan la mortalidad y morbilidad de drogas asociados a ellos (Plaza et al., 2010).

Marco Teórico

Errores de Medicación

Los incidentes relacionados con la medicación (IRM) engloban a todos los accidentes, problemas o sucesos, inesperados o no deseados, que se producen por error o no, durante los procesos de utilización de los medicamentos y que pueden o no causar daños al paciente (Giménez y Herrera, 2004).

Por lo tanto, el Consejo Nacional de Coordinación para el Reporte y Prevención de Errores de Medicación (NCCMERP, por sus siglas en inglés) define el error de medicación (EM) como "Cualquier evento prevenible que puede causar o conducir al uso inapropiado de medicamentos o daño al paciente mientras el medicamento está bajo el control del profesional de la salud, el paciente o el consumidor. Dichos eventos pueden estar relacionados con la práctica profesional, los productos para el cuidado de la salud, procedimientos y sistemas, incluida la prescripción, la comunicación de pedidos, el etiquetado del producto, el empaque y la nomenclatura, la composición, la dispensación, la distribución, la administración, la educación, el control y el uso" (National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention, 2022).

Por otra parte, en 1998 la American Society of Health-System Pharmacists (ASHP) propuso un documento con las definiciones y relaciones entre los accidentes con medicamentos, errores de medicación, acontecimientos adversos y reacciones adversas (Ortega y Domínguez-Gilb, 2000).

Los Problemas relacionados con la Medicación (PRM) son fallos de la farmacoterapia que, producidos por diversas causas, conducen a que no se alcancen los objetivos terapéuticos o se produzcan efectos no deseados (Giménez y Herrera, 2004).

Acontecimiento Adverso por Medicamentos (AAM)

Es cualquier daño grave o leve causado por el uso terapéutico de un medicamento y pueden clasificarse en dos tipos (Ortega y Domínguez-Gilb, 2000):

- *Prevenibles*. Son aquellos causados por errores de medicación. Suponen, por tanto, daño y error.
- *No prevenibles*. Son aquellos que se producen a pesar de un uso apropiado de los medicamentos (daño sin error) y se corresponden con las denominadas reacciones adversas (RAM).

Reacción Adversa a Medicamentos (RAM)

La OMS define reacción adversa como “reacción nociva y no deseada que se presenta tras la administración de un medicamento, a dosis utilizadas habitualmente en la especie humana, para prevenir, diagnosticar o tratar una enfermedad, o para modificar cualquier función biológica” (PAHO, 2008).

En la figura 1 se muestra un esquema de la relación entre los AAM, los EM y las RAM.

Figura 1

Relación entre acontecimientos adversos por medicamentos y errores de medicación



Nota. Adaptado de *Relación entre acontecimientos adversos por medicamentos y errores de medicación*, I. Arroyo, 2016, Universidad de Sevilla.

Gravedad del Error de Medicación

La NCCMERP realizó una clasificación de los errores de medicación en nueve categorías basadas en la gravedad del error, en donde cada categoría tiene el mismo valor en cuanto a gravedad, ya que se le asigna la misma importancia a la comunicación y al registro de errores que producen daño, como de aquellos que sólo tienen la capacidad de causarlo (Encina y Rodríguez, 2016).

Tabla 1.

Categorías de gravedad de los errores de medicación

Categoría		Definición
Error potencial	Categoría A	Circunstancias o eventos con capacidad de causar error.
	Categoría B	El error se produjo, pero no alcanzó al paciente.
Error sin daño	Categoría C	El error alcanzó al paciente, pero no le causó daño.
	Categoría D	El error alcanzó al paciente y precisó vigilancia para comprobar que no había sufrido daño o una intervención para impedir daño.
	Categoría E	El error contribuyó o causó daño temporal al paciente y precisó intervención.
Error con daño	Categoría F	El error contribuyó o causó daño temporal al paciente y precisó o prolongó la hospitalización.
	Categoría G	El error contribuyó o causó daño permanente al paciente.
	Categoría H	El error puso en riesgo la vida del paciente y precisó la intervención para mantener su vida.
	Categoría I	El error contribuyó o causó la muerte.

Nota. Adaptado de *Errores de Medicación* [Tabla], por P. Encina y M. Rodríguez, 2016, Instituto de salud Pública: boletín de farmacovigilancia.

Clasificación del Error de Medicación

La NCCMERP llevó a cabo la clasificación de los tipos de errores de medicación los cuales se muestran en la tabla 2.

Tabla 2.

Tipos de errores de medicación

Tipos de error
<ol style="list-style-type: none"> 1. Medicamento erróneo <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Selección inapropiada del medicamento. <ol style="list-style-type: none"> 1.1.1. Medicamento no indicado/apropiado para el diagnóstico a tratar 1.1.2. Historia previa de alergia o efecto adverso similar con el mismo medicamento o con otros similares 1.1.3. Medicamento contraindicado 1.1.4. Medicamento inapropiado para el paciente por su edad, situación clínica o patología subyacente 1.1.5. Duplicidad terapéutica 1.2. Medicamento innecesario 1.3. Transcripción / dispensación / administración de un medicamento diferente al prescrito. 2. Omisión de la dosis o medicamento <ol style="list-style-type: none"> 2.1. Falta de prescripción de un medicamento necesario <ol style="list-style-type: none"> 2.1.1. Omisión de la transcripción 2.1.2. Omisión de la dispensación 2.1.3. Omisión de la administración 3. Dosis incorrecta <ol style="list-style-type: none"> 3.1. Dosis mayor de la correcta 3.2. Dosis menor de la correcta 3.3. Dosis extra 4. Frecuencia de administración errónea 5. Forma farmacéutica errónea 6. Error de preparación, manipulación y/o acondicionamiento 7. Técnicas de administración incorrectas 8. Vía de administración errónea 9. Velocidad de administración errónea

10. Hora de administración incorrecta
11. Paciente equivocado
12. Duración de tratamiento incorrecta
 - 12.1. Duración mayor de la correcta
 - 12.2. Duración menor de la correcta
13. Monitorización insuficiente del tratamiento
 - 13.1. Falta de revisión clínica
 - 13.2. Falta de controles analíticos
 - 13.3. Interacción medicamento-medicamento
 - 13.4. Interacción medicamento-alimento
14. Medicamento deteriorado (Caducado, mal conservado, etc.)
15. Falta de cumplimiento por el paciente
16. Otros

Nota. Adaptado de Errores de Medicación [Tabla], por P. Encina y M. Rodríguez, 2016, Instituto de salud Pública: boletín de farmacovigilancia.

Los errores de medicación pueden ocurrir en cualquiera de las etapas por las que pasa un fármaco desde su prescripción hasta su administración (Castro-González et al., 2020). Los medicamentos más frecuentemente involucrados en errores son los bloqueadores neuromusculares, los vasoactivos y los opioides (Berrío-Valencia, 2014).

De los cuales, los errores más frecuentes de medicación en el quirófano son (Carrillo-Esper, 2011):

- Rotulación inadecuada de la jeringa
- Múltiples jeringas y ampulas en la mesa de trabajo del anestesiólogo
- Mal manejo de los puntos decimales
- Errores en la preparación de diluciones y en la programación de las bombas de infusión
- Confusión de jeringas
- Fallas de comunicación entre quien prepara el medicamento y quien lo aplica

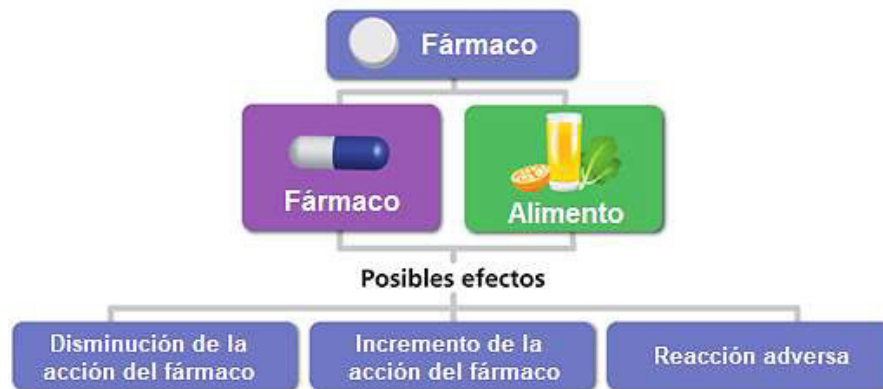
- Falta de conocimiento de la farmacología de los medicamentos anestésicos empleados
- Falta de capacitación, no verificación ni doble cotejo
- Polifarmacia
- Fatiga, estrés extremo

Interacciones Farmacológicas

Las interacciones farmacológicas (IF) pueden describirse como la influencia farmacológica de un fármaco sobre otro fármaco, cuando se administran en combinación (Van den Berg et al., 2017). alterando su actividad o efecto, tanto a nivel cualitativo como cuantitativo, y pueden surgir como consecuencia de una interacción fármaco-alimento o fármaco-fármaco cómo se muestra en la figura 2 (Martínez et al., 2018).

Figura 2

Interacción medicamentosa



Nota. Adaptado de *Interacción medicamentosa* [Fotografía], por la oficina de investigación del SIDA de los NIH, 2021, CLINICAL INFO HIV (<https://clinicalinfo.hiv.gov/es/glossary/interaccion-medicamentosa>).

En general las IF, se llevan a cabo por dos mecanismos diferentes, clasificándose en farmacodinámicas y en farmacocinéticas. Las primeras se basan según la influencia que

tiene uno o varios fármacos sobre el efecto de otro u otros en los receptores u órganos en los que actúan. Las segundas se deben a la influencia que tiene un fármaco sobre la farmacocinética de otro en el organismo, alterando la absorción, distribución, metabolismo o excreción. En ocasiones pueden coincidir ambos mecanismos, farmacodinámicos y farmacocinéticos (Girona et al., 2014).

Cuando se prescribe un fármaco asociado a otros principios activos, puede generarse un riesgo potencial de interacción farmacológica. La IF potencial o teórica puede transformarse en clínicamente relevante o no relevante en función de si el efecto sobre otros fármacos o sobre la propia clínica del paciente genera un evento objetivable. Así, este evento puede afectar de forma positiva o negativa al escenario terapéutico del paciente. La probabilidad de que se desencadene la IF clínicamente relevante dependerá de diversos factores, sobre todo los que hacen referencia a las propiedades farmacocinéticas y farmacodinámicas asociadas a los principios activos implicados (Girona, 2013).

Interacciones Farmacocinéticas Fármaco-Fármaco

Son las que se producen cuando el fármaco desencadenante de la interacción altera la absorción, distribución, metabolismo o eliminación del fármaco afectado (Ramez, 2016) con consecuencias clínicas (Synder et al., 2012).

Esto puede modificar la concentración en sangre del fármaco y por tanto la disponibilidad del fármaco activo para llegar a ponerse en contacto con los receptores (Cordero, 2018). Debido a ello, se altera la cantidad de fármaco disponible para unirse a los sitios receptores y su tiempo de persistencia en estos. Las interacciones farmacocinéticas modifican la magnitud y la duración de los efectos, pero no su naturaleza (Lynch, 2019)

Interacciones Farmacodinámicas Fármaco-Fármaco

Se producen a nivel del mecanismo de acción del fármaco bien por una modificación en la respuesta del órgano efector, a nivel del receptor farmacológico de los procesos

moleculares subsiguientes, o de sistemas fisiológicos diferentes. Como consecuencia aparecen fenómenos de sinergia, antagonismo o potenciación del fármaco afectado por la interacción.

Resultan de la administración de dos o más fármacos con efectos similares u opuestos, que conlleva a la modificación de la respuesta por un mecanismo a nivel de receptores, enzimas u otros. Es decir, existe modificación en la magnitud del efecto de un fármaco por interacciones a nivel del receptor o el efector por otro. Las interacciones pueden ocurrir cuando el primer fármaco usado interfiera con la farmacocinética de otro de su misma clase. Por otros fármacos que interfieren con el fármaco que se está administrando o porque el fármaco que se administró interfiera con la farmacocinética de otros fármacos.

Anestesia

La palabra *Anestesia* se deriva del griego, del prefijo *an* que significa *sin* y de la palabra *aesthesia* que significa *sensación*, teniendo como concepto *pérdida de la sensibilidad* (Carrillo-Esper, 2017), es un tratamiento médico que evita que los pacientes sientan dolor durante procedimientos como una cirugía, ciertas pruebas de detección y diagnóstico, extracción de muestras de tejido (por ejemplo, biopsias de la piel) y tratamientos dentales. La anestesia permite a las personas someterse a procedimientos que llevan a una vida más larga y saludable (National Institute of General Medical Sciences, 2021).

El proceso anestésico está enfocado al control de tres variables principales: hipnosis, analgesia y relajación muscular (González-Cava, 2020). Según el tipo de alivio del dolor que se necesite, los médicos administran anestésicos por medio de inyecciones, inhalaciones, cremas tópicas, aerosoles, gotas para los ojos o parches en la piel (National Institute of General Medical Sciences, 2021).

El tipo de anestesia utilizada dependerá de la naturaleza y la duración del procedimiento, su condición médica general y sus preferencias y las de su anestesista y cirujano u otro médico que realice el procedimiento.

Los tres tipos de anestesia son general, regional y local y frecuentemente se usan en combinación (ASA, 2022). Con la anestesia general, el paciente queda inconsciente durante un procedimiento, mientras que, con la anestesia local y regional, solo se duerme una parte del cuerpo, lo cual permite que el paciente permanezca despierto (National Institute of General Medical Sciences, 2021).

Anestesia Local

La anestesia local se informó por primera vez en 1884 cuando Carl Koller usó una solución de cocaína para realizar una cirugía de glaucoma 'bajo control' en un paciente despierto (Armstrong y Mouton, 2018). Los anestésicos locales bloquean de forma transitoria la conducción nerviosa en una zona determinada, originando una pérdida de las funciones autónoma, sensitiva y/o motora de una región del cuerpo con posterior recuperación completa (Zárate y Fuentes, s.f.).

Anestesia Regional

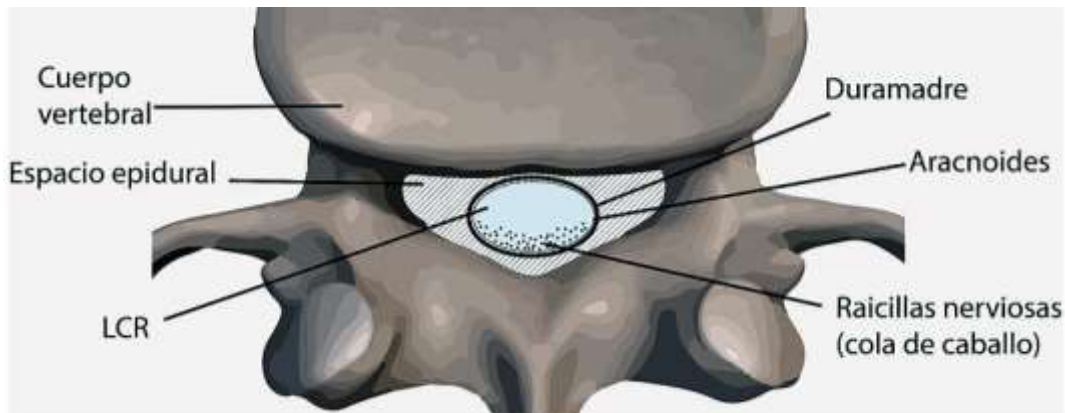
La aplicación de agentes anestésicos locales para producir áreas más grandes de anestesia fue denominada anestesia regional por Harvey Cushing en 1902 (Armstrong y Mouton 2018). Los tipos de anestesia regional incluyen la anestesia espinal (también denominada bloqueo subaracnoideo), la anestesia epidural y los bloqueos de los nervios (Torpy, 2011).

Es necesario recordar la anatomía de la columna para un mejor entendimiento de los tipos de anestesia regional. De una manera sencilla, decimos que la columna es un tubo formado por varias vertebras que forman un canal central. Por este canal recorre la médula espinal y las raíces nerviosas que nacen de ésta. La médula espinal está recubierta por algunas capas, la más gruesa y superficial se llama duramadre (dural). Entonces tenemos

dos espacios, uno dentro de la duramadre, donde va la médula espinal bañada de líquido cefalorraquídeo, y otro por fuera de la duramadre (epidural) (Chasi, 2017) cómo se observa en la figura 3.

Figura 3

Partes de una vértebra de la medula espinal



Nota. Adaptado de “Anestesia espinal. Parte II: Importancia de la anatomía, indicaciones y drogas más usadas” (p. 399), por H. Lacassie, 2021, *Revista Chilena de Anestesia*, 50(2).

Anestesia Espinal. Es la administración de un anestésico local en el espacio subaracnoideo o intradural, con el fin de bloquear el estímulo nervioso (sensitivo, autonómico y motor). Con esta anestesia se consigue un bloqueo secuencial, comenzando por las fibras nerviosas más delgadas (autonómicas y termoalgésicas) y terminando por las más gruesas (tacto, presión y motricidad).

Anestesia Epidural. Es la administración de anestésico local y/o derivados opioides en el espacio epidural, con el beneficio de la posibilidad de colocar un catéter en dicho espacio para la posterior infusión de fármacos, prolongando el efecto de estos en el tiempo. Permite graduar la profundidad del bloqueo (estímulo vegetativo, sensitivo y motor) (Chasi, 2017).

Anestesia General

La anestesia general (AG) es definida por la Sociedad Estadounidense de Anestesiólogos (ASA) como una " *pérdida de conciencia inducida por fármacos durante la cual los pacientes no pueden despertarse, ni siquiera mediante estimulación dolorosa* " y clásicamente comprende la tríada de hipnosis/amnesia, analgesia e inmovilidad en respuesta a estímulos nocivos (Armstrong y Mouton, 2018). Según la vía de administración, podemos clasificar la anestesia general por (Málek et al., 2019):

- Inhalación: inducida por la inhalación de gases anestésicos o anestésicos volátiles
- Intravenoso: inducido por inyección intravenosa
- Intramuscular: inducida por inyección intramuscular
- Anestesia balanceada inducida por una combinación de varios fármacos y vías de administración. Consiste en tres componentes principales:
 - Analgesia: morfina, fentanilo, sufentanilo, alfentanilo, remifentanilo, óxido nitroso y otros
 - Pérdida del conocimiento y amnesia: anestésicos generales y benzodiazepinas
 - Relajación muscular: suxametonio, atracurio, cisatracurio, vecuronio, rocuronio y otros.
- Anestesia combinada: uso de anestesia general más técnica de anestesia regional (Garza et al., 2021).

Medicamentos Anestésicos en Anestesia General Balanceada

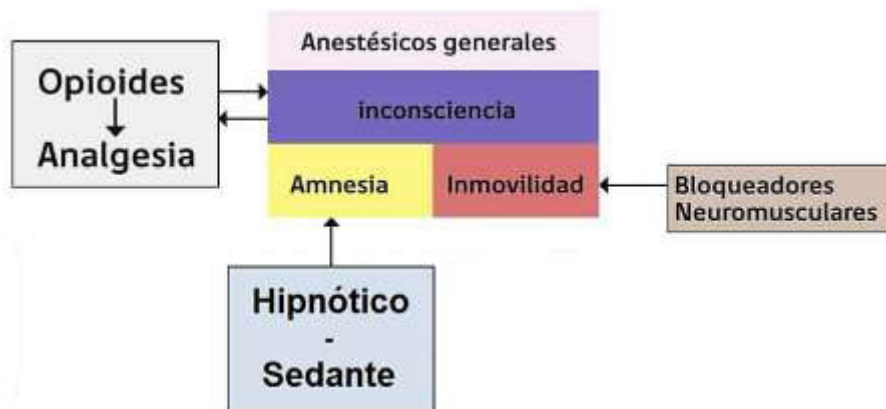
Para llevar a cabo una anestesia general debe existir principalmente tres efectos clínicos en el paciente los cuales deben ser reversibles al término de la anestesia (Penna y Gutiérrez, 2017):

1. Estado de inconsciencia, el cual debe ser generado y mantenido farmacológicamente.
2. Amnesia, imposibilidad de establecer recuerdos durante la cirugía.
3. Inmovilidad, para que el acto quirúrgico se pueda realizar.

El uso de un sólo fármaco implica la utilización de dosis elevadas que se asocian a efectos no deseados, Por tanto, la anestesia balanceada emplea múltiples fármacos (triada básica de la anestesia), como se muestra en la figura 4 para minimizar estos efectos (Katzung, 2019).

Figura 4

Efecto de los anestésicos generales en una anestesia general balanceada



Nota. Adaptado de "Neurociencia y anestesia" (p. 651), por Penna y Gutiérrez, 2017, Revista Médica de Clínica Las Condes, 28(5).

Analgésico Opiáceo

Se conocen como analgésicos opiáceos los fármacos cuya acción analgésica se produce gracias a su interacción con los receptores opioides de las neuronas del sistema nervioso central. Son los fármacos analgésicos más potentes con los que contamos en la actualidad (Divins, 2012). Según su afinidad (fuerza de unión al receptor) y actividad intrínseca (eficacia que produce el efecto típico después de unirse al receptor), los analgésicos opioides se pueden dividir en varios grupos (Málek et al., 2019):

- Agonistas opioides: muestran alta afinidad y actividad intrínseca (morfina, petidina, piritramida, fentanilo y sus otros derivados).
- Antagonistas opioides: muestran una fuerte afinidad, pero no presentan actividad intrínseca, se usan como antagonista de los opiáceos (naloxona).
- Agonistas opioides-K: antagonistas de los μ -receptores y agonistas de los receptores k (butorfanol, nalbufina).
- μ -agonistas parciales: muestran una alta afinidad de unión, pero una actividad intrínseca más baja (buprenorfina).

En la anestesia, se utilizan en cirugías de larga duración y en los casos en que el paciente permanecerá con ventilación artificial después del procedimiento. Los opioides de acción corta (que duran de 2 a 60 minutos) se administran durante la anestesia general para lograr analgesia durante y después de la recuperación sin depresión respiratoria (Málek et al., 2019).

Hipnótico - Sedante

Un fármaco *sedante* disminuye la actividad, modera la excitación y calma a la persona que lo recibe, en tanto que un fármaco *hipnótico* produce somnolencia y facilita el inicio y el mantenimiento de un estado de sueño que se parece al sueño natural y del cual la persona puede despertar fácilmente.

Los fármacos sedantes-hipnóticos deprimen el SNC de una manera que depende de la dosis, produciendo en forma progresiva una gama de respuestas que van desde la sedación leve hasta el coma y la muerte. Estos fármacos se clasifican en (Hilal-Dandan y Brunton, 2015):

- Benzodiacepinas de los cuales los más usados en anestesia son: Diazepam, Lorazepam y midazolam.
- Compuestos Z que comprenden zolpidem, zaleplón, zopiclona y eszopiclona.

- Barbitúricos como metohexital y tiopental.

Bloqueadores Neuromusculares

Los fármacos bloqueadores neuromusculares, también conocidos como relajantes musculares o paralizantes, pueden permitir la seguridad inmediata y exitosa de las vías respiratorias durante la intubación, y también permiten al anestesiólogo proporcionar una anestesia equilibrada al combinar esta clase de fármacos con agentes volátiles y analgésicos parenterales (Williams y Williams, 2016). Dentro de los fármacos más utilizados se encuentran (Naguib et al., 2016):

- Acción prolongada: Pancuronio, d-tubocurarina
- Acción intermedia: Vecuronio, Atracurio, Cisatracurio, Rocuronio
- Acción corta: Mivacurio

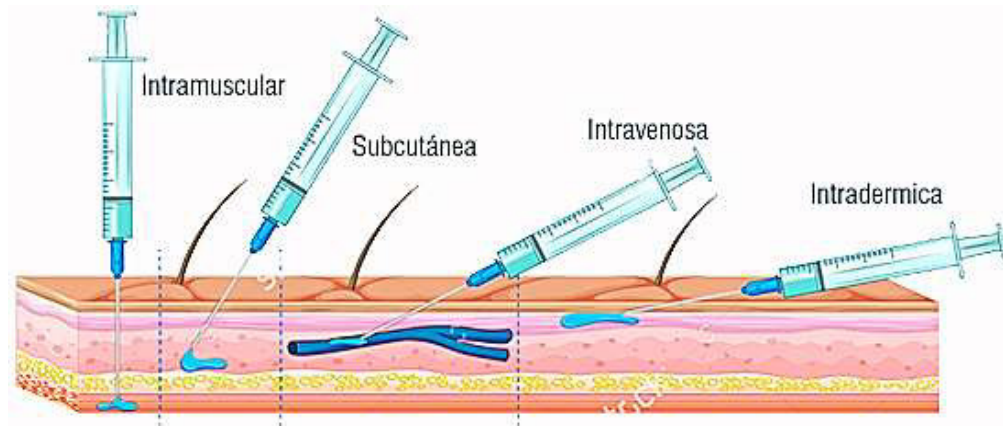
Vías de Administración

Las vías de administración de fármacos se pueden dividir ampliamente en dos categorías: local y sistémica. La vía local incluye la vía tópica mediante la cual se administra en el lugar de la inyección, por ejemplo, cutánea, mucosa, oftálmica, ótica y percutánea.

La vía sistémica incluye la vía enteral que además comprende la vía oral, sublingual (debajo de la lengua) y la rectal, mientras que la vía parenteral comprende inhalación (en los bronquios) e inyección la cual a su vez incluye la vía intravenosa (IV, en la vena), intramuscular (IM, en el músculo) subcutánea (SC, bajo la piel), intradérmica (ID, capa epidérmica de la piel) como se muestra en la figura 5, así como intraarterial, intratecal, epidural e intraarticular (Bhandari, 2021).

Figura 5

Formas de administración vía parenteral (ATENSALUD, 2017)



Nota. Adaptado de *La vía Parenteral* [Fotografía], por ATENSALUD, 2017, <http://www.atensalud.com/2017/04/farmacologia-geriatrica-la-via.html>

Las vías de administración más utilizadas en anestesia son las parenterales, teniendo como vía principal la intravenosa.

Mediante el uso de la vía intravenosa se consiguen niveles plasmáticos más predecibles al evitarse el metabolismo de primer paso que sufren los fármacos al ser administrados por vía oral. A diferencia de la anestesia inhalatoria. Los agentes intravenosos presentan una farmacocinética y una farmacodinamia bien conocidas (Flores y Hernández, 2018).

Material y Métodos

Objetivos

Objetivo General

Determinar las interacciones farmacológicas de anestésicos más utilizados en adultos durante un procedimiento quirúrgico.

Objetivos Específicos

- Evaluar las interacciones de anestésicos utilizados simultáneamente durante un procedimiento.
- Analizar la severidad de la interacción.
- Identificar los factores de riesgo que influyen en la interacción de los fármacos.
- Calcular el número de errores de medicación durante una intervención quirúrgica.

Metodología

Para el desarrollo del proyecto se llevará a cabo la recopilación e investigación bibliográfica de la interacción de los medicamentos anestésicos utilizados durante un procedimiento quirúrgico en la Clínica Dalinde Corta Estancia en un periodo de seis meses. Posteriormente se realizará una guía basada en los resultados obtenidos en el presente proyecto evaluando las interacciones causadas a los pacientes en la Clínica Dalinde Corta Estancia, así como los factores de riesgo que puedan influir en la interacción de los medicamentos anestésicos.

Criterios de inclusión

Se tomarán en cuenta adultos según la OMS entre 18 y 59 años que ingresen a quirófano los cuáles se clasificarán de acuerdo con el tipo de anestesia, así como sus factores fisiológicos:

- Género
 - Femenino
 - Masculino
- Edad
 - Joven
 - Adulto joven
 - Adulto maduro
- Anestesia
 - General
 - Local

Criterios de exclusión

Se descartarán pacientes geriátricos según la OMS mayores de 60 años debido a que suelen consumir simultáneamente más de tres medicamentos lo que puede interferir en la interacción con los medicamentos anestésicos. Así mismo no se tomarán en cuenta endoscopías ya que habitualmente requieren niveles de sedación superficial.

Resultados

Interacción de Medicamentos Anestésicos

En la tabla 3 se encuentran las abreviaturas de los medicamentos anestésicos utilizados en la Clínica Dalinde Corta Estancia para la inducción de anestesia general y local y en la tabla 4 se observa una guía de interacciones de los medicamentos anestésicos clasificados de acuerdo con la gravedad de dicha interacción indicados con la siguiente leyenda:

	Mayor
	Moderado
	Menor
	Sin interacción
















Tabla 3

Abreviaturas

FT	Fentanilo	BP	Bupivacaina
MZ	Midazolam	RP	Ropivacaína
PP	Propofol	EF	Efedrina
SF	Sufentanilo	AT	Atropina
MF	Morfina	LD	Lidocaína
CT	Cisatracurio	RC	Rocuronio

Tabla 4

Interacción medicamentos anestésicos por índice de gravedad

	FT	MZ	PP	SF	MF	CT	BP	RP	EF	AT	LD	RC
Fentanilo												
Midazolam												
Propofol												
Sufentanilo												
Morfina												
Cisatracurio												

Bupivacaína	Green	Orange	Red	Green	Green	Orange	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue
Ropivacaína	Green	Orange	Green	Green	Green	Green	Red	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue
Efedrina	Red	Green	Green	Green	Yellow	Green	Green	Green	Light Blue	Light Blue	Light Blue	Light Blue
Atropina	Orange	Green	Green	Orange	Orange	Green	Green	Green	Green	Light Blue	Light Blue	Light Blue
Lidocaína	Green	Orange	Red	Green	Green	Orange	Red	Orange	Green	Green	Light Blue	Light Blue
Rocuronio	Orange	Orange	Green	Yellow	Green	Green	Green	Green	Green	Green	Orange	Light Blue

Resultado de la Interacción de Medicamentos Anestésicos por Fármaco

De la tabla 5 a la 14 se encuentra una descripción detallada del resultado de la interacción de los medicamentos anestésicos (IBM Watson Health. 2022), (IBM Watson Micromedex et al., 2022).

Tabla 5

Interacción de Fentanilo

Fármaco 1	Fármaco 2	Resultado de la interacción
Fentanilo	Midazolam	Aumenta los efectos secundarios, como mareos, somnolencia, confusión y dificultad para concentrarse.
	Propofol	Aumenta el riesgo de depresión del SNC, los efectos sobre la respiración, la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la sedación.
	Sufentanilo	Aumenta el riesgo de depresión respiratoria y del SNC; mayor riesgo de síndrome serotoninérgico. Esto puede causar cambios en la presión arterial, arritmias u otras anomalías cardíacas.
	Morfina	Aumenta el riesgo de depresión respiratoria y del SNC; mayor riesgo de síndrome serotoninérgico, coma e incluso la muerte.
	Cisatracurio	Aumenta el riesgo de efectos secundarios cardiovasculares, como latidos cardíacos irregulares o presión arterial baja.
	Efedrina	Reduce el efecto analgésico.

	Atropina	Aumenta el riesgo o la gravedad de algunos efectos secundarios, como mareos, somnolencia, confusión, dificultad para concentrarse, dificultad para orinar, sequedad de boca, calambres abdominales y estreñimiento. Algunas personas, especialmente los ancianos, también pueden experimentar problemas en el pensamiento, el juicio y la coordinación motora.
	Rocuronio	Aumenta el riesgo de efectos secundarios cardiovasculares durante la cirugía, como latidos cardíacos irregulares o presión arterial baja.

Tabla 6

Interacción de Midazolam

Fármaco 1	Fármaco 2	Resultado de la interacción
Midazolam	Fentanilo	Véase tabla 5
	Propofol	Aumenta los efectos sobre la respiración, la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la sedación.
	Sufentanilo	Causa depresión del SNC, hipotensión, dificultad respiratoria, coma e incluso la muerte.
	Morfina	Riesgo de depresión respiratoria y del SNC, así como el aumento de los efectos secundarios como mareos, somnolencia, confusión y dificultad para concentrarse.
	Cisatracurio	El midazolam puede alterar los efectos del cisatracurio.
	Bupivacaina	Aumenta los efectos secundarios del sistema nervioso, como mareos, somnolencia y confusión.
	Ropivacaína	Aumenta los efectos secundarios del sistema nervioso, como mareos, somnolencia y confusión.
	Lidocaína	Aumenta los efectos secundarios del sistema nervioso, como mareos, somnolencia y confusión.

	Rocuronio	El midazolam puede alterar los efectos del rocuronio.
--	-----------	---

Tabla 7

Interacción de Propofol

Fármaco 1	Fármaco 2	Resultado de la interacción
Propofol	Fentanilo	Véase tabla 5
	Midazolam	Véase tabla 6
	Sufentanilo	Aumenta el riesgo de depresión del SNC, hipotensión, los efectos sobre la respiración, la frecuencia cardíaca, la presión arterial y la sedación.
	Morfina	Aumenta el riesgo de problemas respiratorios, depresión del SNC, frecuencia cardíaca, presión arterial y sedación.
	Bupivacaina	Aumento del efecto hipnótico del propofol.
	Lidocaína	Aumento del efecto hipnótico del propofol.

Tabla 8

Interacción de Sufentanilo

Fármaco 1	Fármaco 2	Resultado de la interacción
Sufentanilo	Fentanilo	Véase tabla 5
	Midazolam	Véase tabla 6
	Propofol	Véase tabla 7
	Morfina	Aumenta el riesgo de problemas respiratorios y depresión del SNC; mayor riesgo de síndrome serotoninérgico. Esto puede causar cambios en la presión arterial, arritmias u otras anomalías cardíacas.
	Cisatracurio	Puede afectar negativamente la función cardiovascular (taquicardia, bradicardia y/o hipotensión).
	Atropina	Aumenta el riesgo o la gravedad de algunos efectos secundarios, como mareos, somnolencia,

		confusión, dificultad para concentrarse, dificultad para orinar, sequedad de boca, calambres abdominales y estreñimiento. Algunas personas, especialmente los ancianos, también pueden experimentar problemas en el pensamiento, el juicio y la coordinación motora.
	Rocuronio	Puede afectar negativamente la función cardiovascular (taquicardia, bradicardia y/o hipotensión).

Tabla 9

Interacción de Morfina

Fármaco 1	Fármaco 2	Resultado de la interacción
Morfina	Fentanilo	Véase tabla 5
	Midazolam	Véase tabla 6
	Propofol	Véase tabla 7
	Sufentanilo	Véase tabla 8
	Efedrina	La efedrina puede potenciar los efectos analgésicos de la morfina.
	Atropina	Aumenta el riesgo o la gravedad de algunos efectos secundarios, como mareos, somnolencia, confusión, dificultad para concentrarse, dificultad para orinar, boca seca, calambres abdominales y estreñimiento. Algunas personas, especialmente los ancianos, también pueden experimentar problemas en el pensamiento, el juicio y la coordinación motora.

Tabla 10

Interacción de Cisatracurio

Fármaco 1	Fármaco 2	Resultado de la interacción
Cisatracurio	Fentanilo	Véase tabla 5
	Midazolam	Véase tabla 6
	Sufentanilo	Véase tabla 8
	Bupivacaina	Puede resultar en una acción de bloqueo neuromuscular mejorada.
	Lidocaína	Puede producir un cese prolongado de la respiración y parálisis respiratoria después del uso de lidocaína.

Tabla 11

Interacción de Bupivacaina

Fármaco 1	Fármaco 2	Resultado de la interacción
Bupivacaina	Midazolam	Véase tabla 6
	Propofol	Véase tabla 7
	Cisatracurio	Véase tabla 10
	Ropivacaína	Puede producir efectos secundarios graves y potencialmente mortales, como la metahemoglobinemia, reacciones del sistema nervioso central (convulsiones, inconsciencia, coma, paro respiratorio), trastornos cardiovasculares (presión arterial baja, bloqueo cardíaco, ritmo cardíaco irregular, paro cardíaco).
	Lidocaína	Aumenta el riesgo de toxicidad, efectos secundarios graves y potencialmente mortales, como la metahemoglobinemia, reacciones del sistema nervioso central (p. ej., convulsiones, inconsciencia, coma, paro respiratorio) y trastornos cardiovasculares (p. ej., presión arterial baja, bloqueo cardíaco, ritmo cardíaco irregular, paro cardíaco).

Tabla 12

Interacción de Ropivacaína

Fármaco 1	Fármaco 2	Resultado de la interacción
Ropivacaína	Midazolam	Véase tabla 6
	Bupivacaina	Véase tabla 11
	Lidocaína	Puede causar somnolencia extrema, zumbido en los oídos, visión borrosa, desmayos, convulsiones, respiración débil o superficial o respiración que se detiene.

Tabla 13

Interacción de Lidocaína

Fármaco 1	Fármaco 2	Resultado de la interacción
Lidocaína	Midazolam	Véase tabla 6
	Propofol	Véase tabla 7
	Cisatracurio	Véase tabla 10
	Bupivacaina	Véase tabla 11
	Rocuronio	Puede prolongar los efectos del rocuronio y producir un cese prolongado de la respiración y parálisis respiratoria después del uso de lidocaína.

Tabla 14

Interacción de Rocuronio

Fármaco 1	Fármaco 2	Resultado de la interacción
Rocuronio	Fentanilo	Véase tabla 5
	Midazolam	Véase tabla 6
	Sufentanilo	Véase tabla 8
	Rocuronio	Puede prolongar los efectos del rocuronio y producir un cese prolongado de la respiración y parálisis respiratoria después del uso de lidocaína.

Errores de medicación

Los errores detectados en el servicio de quirófano en cuanto a las interacciones de medicamentos anestésicos se mantuvieron en las categorías A, B, C y D como se observa en la gráfica 1 obteniendo así mismo un porcentaje para cada categoría indicado en la gráfica 2.

Gráfico 1

Error de medicación en pacientes durante procedimiento quirúrgico

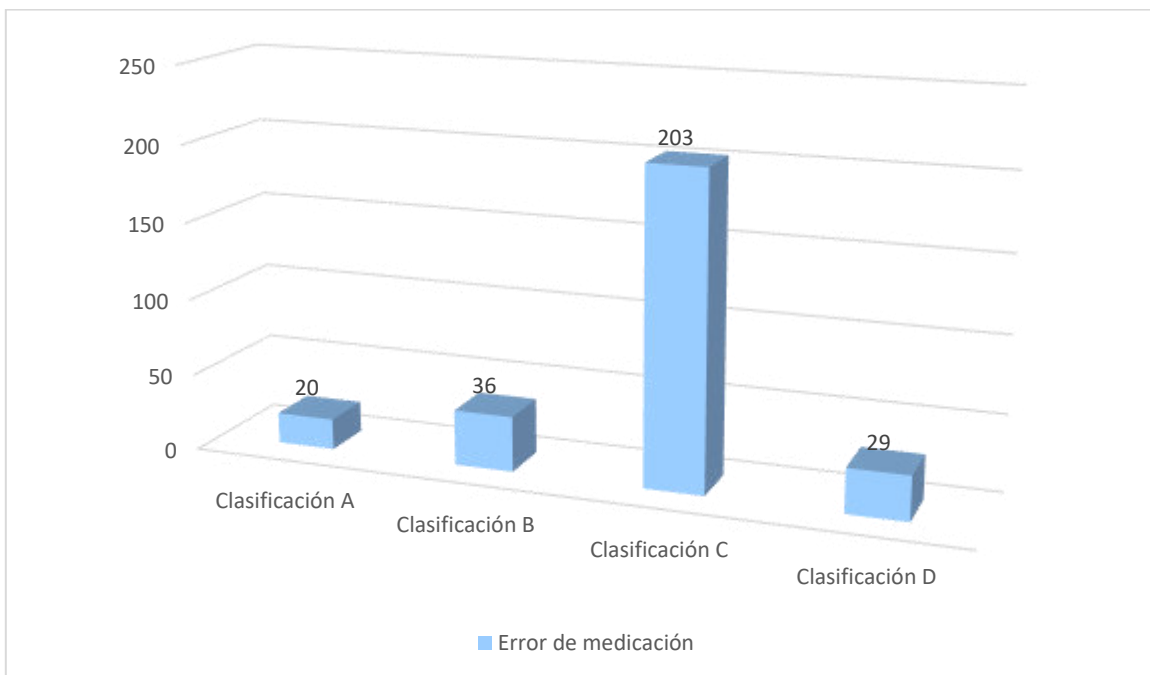
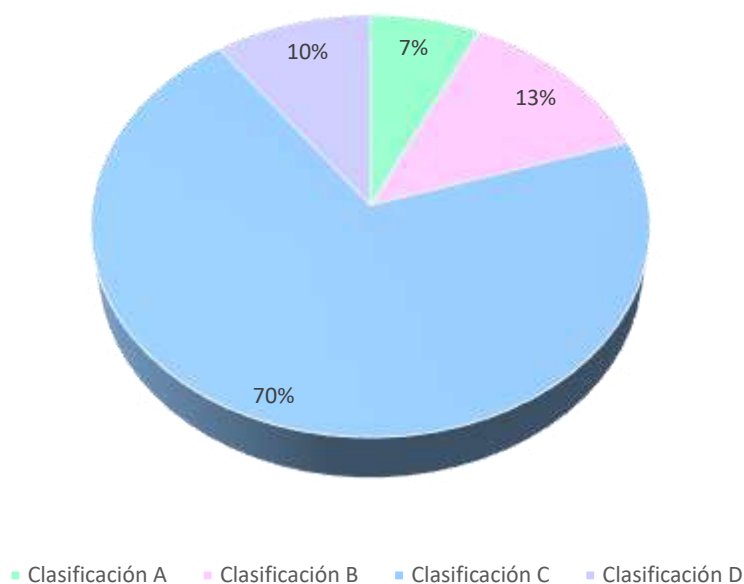


Gráfico 2

Porcentaje de error de medicación durante procedimiento quirúrgico



Factores que influyen en la interacción

En la tabla 15 se realizó una descripción de los principales factores humanos que están involucrados en la interacción de los medicamentos anestésicos; en el gráfico 4 y 6 se describen la cantidad de acontecimientos adversos causados por error de medicación de acuerdo con el género descritos de manera porcentual en la gráfica 4 y 7.

Tabla 15.

Factores de riesgo que influyen en la interacción de los fármacos

Factor	Descripción
Dosis	Por lo general, hay más probabilidad de que se presente una interacción entre dos medicamentos cuando se usan dosis altas de uno o de ambos.
Vía de administración	El uso de misma vía de administración influye en la interacción principalmente en la anestesia general.

Frecuencia

La administración simultánea de medicamentos anestésicos puede producir una interacción entre ellos y ocasionar eventos adversos ocasionados por un error de medicación.

Tipo de anestesia

Una anestesia general implica el uso de la triada de anestesia, por lo que requiere el uso de más de tres medicamentos los cuales muestran siempre una interacción en comparación con la anestesia local (cómo se muestra en la gráfica 1) ya que esta no requiere el uso de la triada básica.

En la gráfica 3 se observa una comparación entre la cantidad de interacciones que se llevaron a cabo durante la anestesia general y local conforme al total de cirugías.

Gráfica 3

Interacción fármaco – fármaco en anestesia local y general

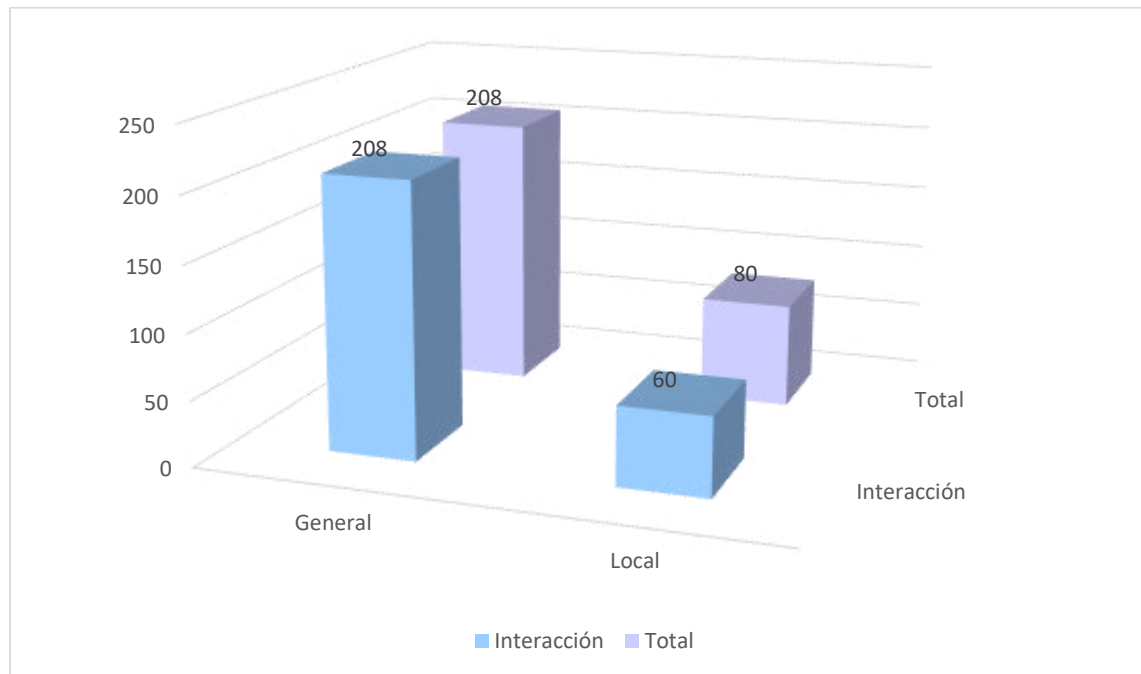
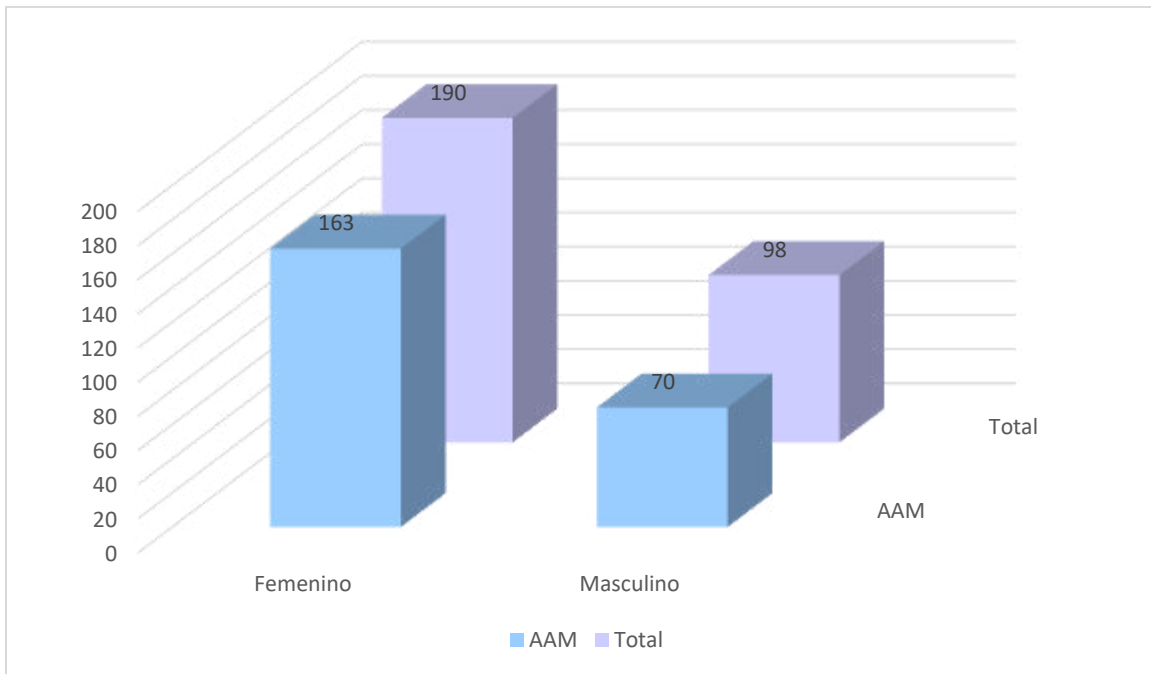


Gráfico 4

Acontecimientos adversos por error de medicación de acuerdo con el genero

**Gráfico 5**

Porcentaje de acontecimientos adversos por error de medicación de acuerdo con el genero

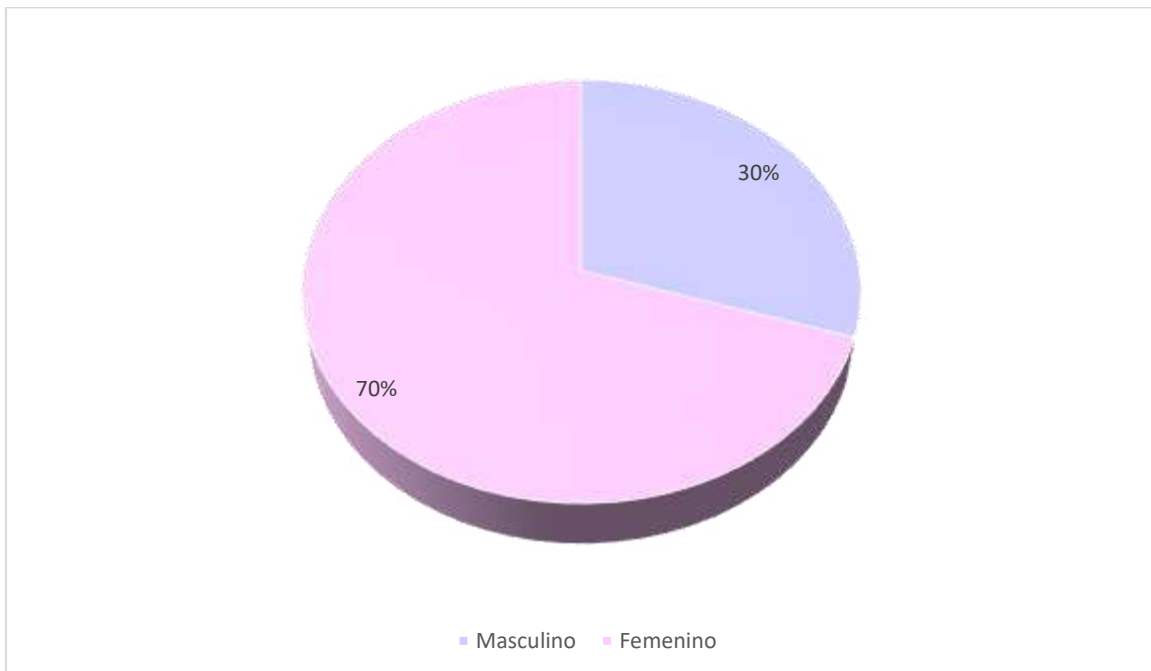


Gráfico 6

Acontecimientos adversos por error de medicación de acuerdo con la edad

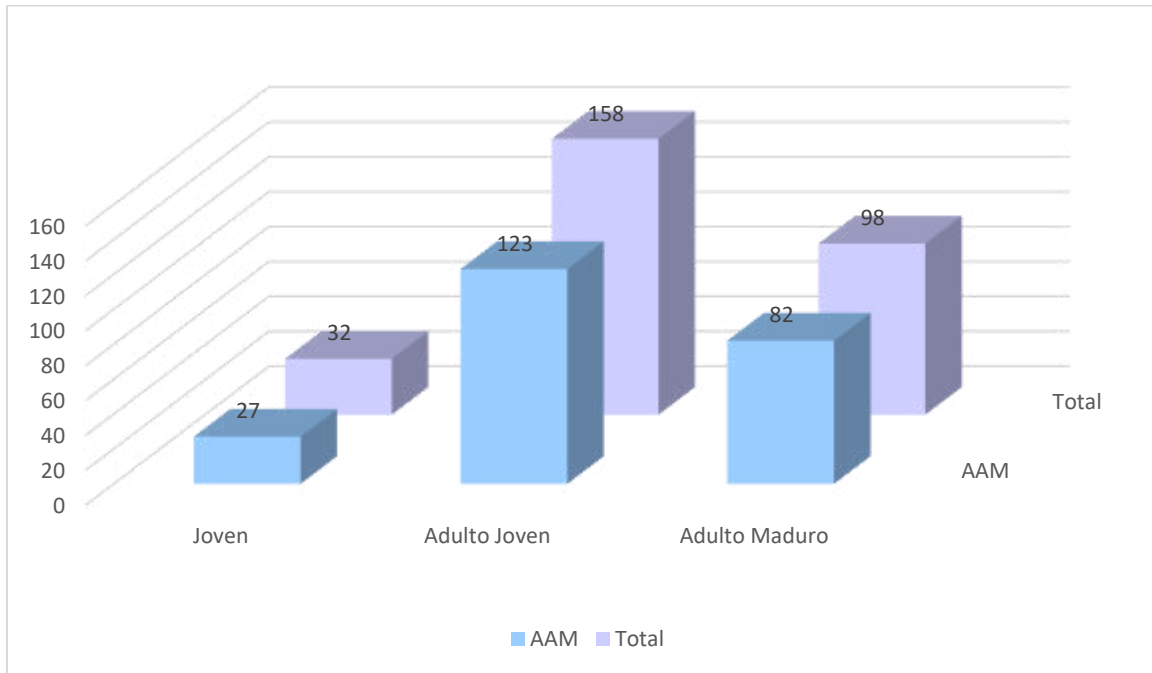
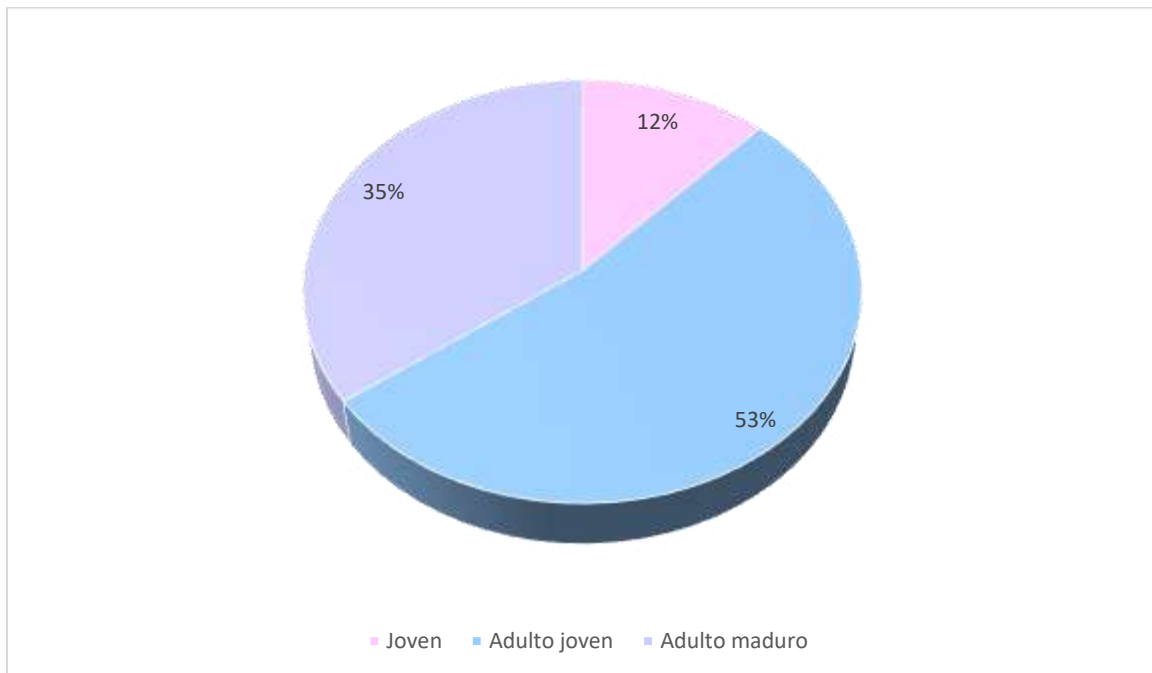


Gráfico 7

Porcentaje de acontecimientos adversos por error de medicación de acuerdo con la edad



Análisis de Resultados

En el periodo de febrero a julio de 2022 se revisaron 288 expedientes clínicos de los cuáles se pudo recabar la información necesaria para llevar a cabo la revisión bibliográfica de los medicamentos anestésicos usados en la clínica Dalinde Corta Estancia e identificar los errores asociados a la interacción de medicamentos que ponen en riesgo la seguridad de los pacientes que ingresan a realizarse un procedimiento quirúrgico.

Los datos obtenidos reflejaron que el uso simultaneo en la mayoría de los medicamentos se producen interacciones de importancia (tabla 4) debido a que estos pueden producir acontecimientos adversos de importancia cómo se describen en las tablas 5 a 14, los cuales pueden ser prevenibles mediante el correcto uso de los mismos.

Los errores detectados en el servicio de quirófano en cuanto a las interacciones de medicamentos anestésicos se mantuvieron en las categorías A, B, C y D. En la gráfica 1 se observa que en la categoría C se detectaron más casos con un total de 203 errores que alcanzaron al paciente, pero no le causó daño. En la gráfica 2 se observa que sólo un 7% de los errores tenían la capacidad de causar daño, pero no se llevó a cabo, el 13% corresponde a la categoría B en la cual se efectuó el error, pero este no alcanzo al paciente y un 10% requirió vigilar al paciente por un acontecimiento adverso de importancia.

Para llevar a cabo esta clasificación se determinaron factores de riesgo humanos (mostrados en la tabla 15) y patológicos que influyen en la interacción, las cuales fueron de importancia para precisar los datos obtenidos ya que en la anestesia general principalmente se administraban por la misma vía (intravenosa) y al mismo tiempo los medicamentos para inducir la anestesia.

En la gráfica 3 se observa que de un total de 208 cirugías mediante anestesia general se presentó el 100% de interacciones en comparación con la anestesia local la cual obtuvo un 75% del total de las cirugías, siendo esta de menor riesgo al no usarse simultáneamente medicamentos anestésicos que causen una interacción.

De un total de 288 pacientes que ingresaron a quirófano se sospechó la existencia de AAM en 233 pacientes, lo que supone una incidencia de AAM del 81%. Los acontecimientos adversos provocados por la interacción de medicamentos se presentaron con mayor frecuencia en mujeres (grafica 5) y en adultos maduros (grafica 7), siendo los hombres y jóvenes los que presentan un menor número de acontecimientos.

En el estudio no existe información acerca del tipo de daño que sufrieron los pacientes por los errores cometidos debido a la falta de informes médicos que notifiquen al área de farmacovigilancia alguna reacción o efecto relacionado con el error producido con mas detalle para distinguir correcta entre un AAM y una RAM.

Conclusión

El presente trabajo se enfocó en detectar y documentar los errores de medicación enfocado a medicamentos anestésicos con la finalidad de detectar los errores en el servicio de quirófano para establecer estrategias que permitan prevenirlos en el futuro.

Es por esta razón la importancia del uso de una guía de interacción de medicamentos anestésicos debido a que no es común que se tomen en cuenta por la falta de conocimientos en farmacología, por ello es importante la necesidad del trabajo en equipo del personal de anestesiología y farmacéuticos bajo la supervisión del Servicio de Farmacovigilancia para ser conscientes del alcance de este problema. En este sentido, se hace necesaria la incorporación de medidas correctivas que mejoren o resuelvan los problemas relacionados con los errores humanos con el fin de reducir la ocurrencia de errores y mejorar la seguridad del paciente.

Sería conveniente otra investigación que contemple el estudio directo de variables cómo son los errores de interacción de factor patológico del paciente, así como las variables de los acontecimientos adversos, a fin de contemplar el desarrollo de mecanismos correctivos y se monitorice las posibilidades del error ayudando en su prevención.

Finalmente, los resultados obtenidos en el estudios pueden ser útiles en el área de farmacovigilancia como primer paso para el desarrollo e implementación de un sistema de prevención de errores en la práctica de la anestesiología para que se permita lograr una cultura de seguridad en el paciente.

Referencias

- Armstrong, R.A. y Mouton, R. (2018). Definitions of anaesthetic technique and the implications for clinical research. *Anestesia*, 73(8), 935–940.
- Arroyo, I. (2016). *Intervenciones farmacéuticas en el área de oncohematología* [Trabajo de fin de grado]. Universidad de Sevilla.
- ATENSALUD. (2017). *La vía Parenteral*. <http://www.atensalud.com/2017/04/farmacologia-geriatrica-la-via.html>
- Australian Society of Anaesthetists*. (2022). *Types of anaesthesia*. <https://asa.org.au/patient-information/types-of-anaesthesia/>
- Berrío-Valencia, M.I. (2014). Prevención de errores en la administración de medicamentos en anestesia. *Revista CES Medicina*, 28(2), 307-312.
- Bhandari, P. (2021). *Textbook of pharmacology*. Thieme
- Bohórquez-Moreno, C., Manotas-Castellar, M., Ríos-Paternina, A. y Hernández-Bello, L. (2021). Errores de medicación en pacientes hospitalizados: una revisión sistemática. *Ars Pharmaceutica*, 62(2), 203-218.
- Carrillo-Esper, R. (2011). El error en la práctica de la anestesiología. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 34(2), 103-110.
- Carrillo-Esper, R., Carrillo-Córdova, D. M. y Carrillo-Córdova, C. A. (2017). Breve historia de la Anestesiología. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 40(1), 347-349.
- Castro-González, L.V., Martínez-Contreras, A.M., Caro, V.J., Barreras-Serrano, A. y Dautt-Silva, J. (2020). Errores de medicación en pacientes hospitalizados en el servicio de Medicina Interna. *Medicina Interna de México*, 36(6), 751-758.
- Chasi, H. P. (2017). *Anestesia epidural vs. anestesia raquídea: ¿Qué debes conocer?* ELSEVIER. <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/anestesia-epidural-vs-anestesia-raquidea-que-debes-conocer>

- Cooper, L., DiGiovanni, N., Schultz, L., Taylor, A. y Nossaman, B. (2012). Influences observed on incidence and reporting of medication errors in anesthesia. *Canadian Journal of Anesthesia*, 59(6), 562–570.
- Cordero, I. (2018). Interacción farmacológica de los bloqueadores neuromusculares con fármacos de uso anestesiológico. *Revista Cubana de Anestesiología y Reanimación*, 17(1), 1-11.
- Cruz, D. (2020). *Errores de medicación: Estrategias de detección y prevención implementadas por el servicio de farmacia hospitalaria en el hospital Escandón I.A.P. de la CDMX* [Trabajo de grado para optar al grado de licenciatura]. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Dhawan, I., Tewari, A., Sehgal, S. y Sinha, A. C. (2017). Medication errors in anesthesia: unacceptable or unavoidable? *Brazilian Journal of Anesthesiology*, 67(2), 184–192.
- Divins, M. J. (2012). Analgésicos opiáceos. *Farmacia profesional*, 26(1), 22–26.
- Encina, P. y Rodríguez, M. A. (2016). *Errores de Medicación* [Archivo PDF]. <https://www.ispch.cl/newsfarmacovigilancia/07/images/parte04.pdf>
- Flores, R. y Hernández, A. (2018). *Valoración del grado de analgesia, hipnosis y relajación neuromuscular en la administración de la anestesia total intravenosa (tiva), en el trans y post –operatorio inmediato utilizando remifentanyl, propofol y besilato de cisatracurio en bomba de infusión en procedimiento de mastectomía radical modificada en pacientes entre las edades de 45 a 55 años, asa I, II atendidas en el hospital nacional de la mujer dra. María Isabel rodríguez en el mes de mayo del año 2018* [Trabajo de grado para optar al grado de licenciatura]. Universidad de el Salvador.

- Garza, M., Fructuoso, L., Lorenzo, I., Villagrasa, I., Diest, P. y Aznar, A. (2021). Anestesia general: fases, fármacos y secuencia de intubación básica. *Revista Electrónica de Portales Médicos*, 16(8), 441.
- Giménez, J. y Herrera, J. (2004). Errores de medicación. *Farmacia Profesional*, 18(9), 44-51.
- Girona, L. (2013). *Introducción a las interacciones farmacológicas* [Archivo PDF]. https://www.sefh.es/bibliotecavirtual/interacc2014/InteraccionesFarmacologicas_pr.pdf
- Girona, L., Juárez, J. C., y Lalueza, P. (2014). Interacciones farmacológicas: un reto profesional. *Farmacia Hospitalaria*, 38(3), 151-153.
- González-Cava, J.M., Rebozo, J.A., Calvo-Rolle, J.L., y Mendez-Perez, J.A. (2020). Adaptive drug interaction model to predict depth of anesthesia in the operating room. *Biomedical Signal Processing and Control*, 59(101931).
- Hilal-Dandan, R. y Brunton, L. (2015). *Goodman & Gilman. Las bases farmacológicas de la Terapéutica*. McGRAW-HILL
- IBM Watson Health. (2022). *Drug interactions: Atropine (Atropine Sulfate), Bupivacaine HCl, Cisatracurium Besylate, Ephedrine Hydrochloride, Lidocaine (Lidocaine Hydrochloride), Midazolam (MidazolamHydrochloride), Morphine Sulfate, Propofol, Rocuronium Bromide, Ropivacaine HCl, SUFentanil Citrate, fentaNYL (Fentanyl Citrate)*. IBM Micromedex: Drug Interaction. Recuperado el 29 de mayo de 2022 de <https://www.micromedexsolutions.com/>

IBM Watson Micromedex, Cerner Multum y ASHP. (2022). *Drug Interactions Checker: Atropine (Atropine Sulfate), Bupivacaine HCl, Cisatracurium Besylate, Ephedrine Hydrochloride, Lidocaine (Lidocaine Hydrochloride), Midazolam (Midazolam Hydrochloride), Morphine Sulfate, Propofol, Rocuronium Bromide, Ropivacaine HCl, SUFentanil Citrate, fentaNYL (Fentanyl Citrate)*. Drugs: Interactions Checker. Recuperado el 29 de mayo de 2022 de <https://www.drugs.com/>

Katzung, B. (2019). *Farmacología básica y clínica*. McGraw Hill.

Lacassie, H., De La Cuadra, J. C., Kychenthal, C., Irrarrázaval, M. J. y Altermatt, F. R. (2021). Anestesia espinal. Parte II: Importancia de la anatomía, indicaciones y drogas más usadas. *Revista Chilena de Anestesia*, 50(2), 398-407.

Lynch, S. (2019). *Interacciones farmacológicas*. University of California San Francisco School of Pharmacy. Recuperado el 26 de abril de 2022 de <https://www.msmanuals.com/es/professional/farmacolog%C3%ADa-cl%C3%ADnica/factores-que-afectan-la-respuesta-a-los-f%C3%A1rmacos/interacciones-farmacol%C3%B3gicas>

Málek, J., Dvořák, A., et al. (2019). *Introduction to anaesthesiology* [Archivo PDF]. https://www.lf3.cuni.cz/3LFEN-578-version1-introduction_to_anaesteziology_ver2020_03_11.pdf

Martínez, L.M., Guevara, J., y Moreno, L. (2018). ¿Conocemos todas las interacciones farmacológicas?: el transportador OATP1B1. *Farmacéuticos Comunitarios*, 10(4), 29–32.

- Mejía, R., Delgado, F. y Salgado, H. (2010). *Interacciones Farmacocinéticas de Medicamentos* [Archivo PDF]. <https://www.salud.cdmx.gob.mx/storage/app/media/2018-2024/medicamentos/FICHAS%20TECNICAS/BOLETINES%20USO%20RACIONAL%20MEDICAMENTOS/2010/boletin%201%202010.pdf>
- Muñoz-Cuevas, J.H. (2011). Sinergia y adición en anestesiología. *Revista Mexicana de Anestesiología*, 34(1), 195-199.
- Naguib, M., Lien, C.A. y Meistelman, C. (2016). *Farmacología de los bloqueantes Neuromusculares*. Elsevier.
- National Coordinating Council for Medication Error Reporting and Prevention (2022). *Acerca de los errores de medicación*. <https://www.nccmerp.org/about-medication-errors>
- National Institute of General Medical Sciences. (2021). *La anestesia*. <https://www.nigms.nih.gov/education/fact-sheets/Pages/anesthesia-spanish.aspx>
- Ortega, M.J. y Domínguez-Gil, A. (2000). Acontecimientos adversos por medicamentos: una patología emergente. *Farmacia hospitalaria: órgano oficial de expresión científica de la Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria*, 24(4), 258–266.
- PAHO. (2008). *Buenas prácticas de farmacovigilancia para las américas*. https://paho.org/hq/dmdocuments/2008/3_GT_VConferencia_Farmacovigilancia.pdf
- Penna, A. y Gutiérrez, R. (2017). Neurociencia y anestesia. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 28(5), 650-660.
- Ramez, C. (2016). Interacciones medicamentosas en pacientes hospitalizados en el Servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario “Dr. Ángel Larralde”. Junio 2014 - Diciembre 2015. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 35(1), 1-6.

- Snyder, B.D., Polasek, T.M. y Doogue, M.P. (2012). Drug interactions: principles and practice. *Australian Prescriber*, 35, 85-8.
- Torpy, J. M. (2011). Anestesia regional. *Journal of the American Medical Association*, 306(7), 781.
- Van den Berg, J.P., Vereecke, H.E.M., Proost, J.H., Eleveld, D.J., Wietasch, J.K.G., Absalom, A.R. y Struys, M.M.R.F. (2017). Pharmacokinetic and pharmacodynamic interactions in anaesthesia. A review of current knowledge and how it can be used to optimize anaesthetic drug administration. *British Journal of Anaesthesia*, 118(1), 44-57.
- Villegas, F., Figueroa-Montero, D., Barbero-Becerra, V., Juárez-Hernández, E., Uribe, M., Chávez-Tapia, N., y González-Chon, O. (2018). La importancia de la farmacovigilancia intrahospitalaria en la oportuna detección de los errores de medicación. *Gaceta Médica de México*, 154(2), 172-179.
- Williams, G.W., y Williams, E.S. (2016). Basic Anesthesiology Examination Review. *British Journal of Anesthesia*, 118(1), 143-144
- Zárate, G. y Fuentes, R. (s.f.) *Anestesia local* [Archivo PDF]. <https://1library.co/document/zwkdg37z-anestesia-manual-heridas-suturas-guillermo-zarate-rosario-fuentes.html>

Vo. Bo. Del (la) o los (las) asesores (as) respecto a los contenidos académicos

Dra. Tomasa Verónica Barón Flores

26848

Asesor interno

QFB Axel Gabriel Jiménez Castro

12603647

Asesor externo