



**Impacto de simulación clínica en enfermería mediante terapias
renales en pacientes críticos**

Proyecto para obtener el grado de:
Maestría en Tecnología Educativa

Presenta:

Eder Alan Villegas Sánchez A01686839 CVU: 709277

Asesor Titular:

Dr. Javier Hernández Raygoza

Asesor Tutor:

Mtro. José Alberto Herrera Bernal

Agradecimientos

“Ser agradecidos es aceptar que tuvimos necesidades,
el tamaño de tu gratitud, es el tamaño de tu corazón”

Esta tesis está dedicada a Dios, por haberme dado la vida, salud y fortaleza para permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Y en memoria de todos aquellos y cada una de las personas que me formaron como ser humano y profesionalista, hoy sé que se encuentran en un lugar mejor y están orgullosos de mí.

Agradezco a mi esposa Sary Trujano, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional sin importar nuestras diferencias de opiniones, siendo ese hombro vital para levantarme y volver a intentarlo, pero sobre todo gracias por nunca cortarme las alas.

A mis padres agradezco por haber sido mi apoyo a lo largo de toda mi vida y caminar con mis propios pies, que han sabido darme su ejemplo de trabajo y honradez. Gracias por dejarme cumplir mis sueños. A mi hermano, que con sus palabras me hacían sentir orgulloso de lo que soy y de lo que puedo enseñar. Ojalá algún día yo me convierta en su fuerza para que pueda seguir avanzando en su camino.

Mi reconocimiento y admiración a mis amigos y cada una de las personas que decidieron subirse al barco del conocimiento, abriéndome las puertas y compartieron sus experiencias en la aplicación de este proyecto, han hecho que el trabajo se realice con éxito. De manera especial a mis tutores: primero, a la Dra. Sandra Gudiño Paredes quien inició conmigo en la elaboración de este trabajo, posteriormente al Dr. Javier Hernández Raygoza y a mi asesor Mtro. José Alberto Herrera Bernal, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, por haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

Resumen

La presente investigación parte de la necesidad de contar con herramientas tecnológicas educativas para atender la necesidad de capacitación mediante la simulación clínica que permita practicar y entrenar al personal de Enfermería dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCIA) en el manejo de la Terapia de Reemplazo Renal Lenta Continua (CRRT) por sus siglas en inglés, que tome impacto en los cuidados especializados de enfermería en el paciente críticamente enfermo con diversos trastornos patológicos que por sus complicaciones generen falla multiorgánica e incremento de la mortalidad. La intervención constó de 2 capacitaciones teóricas y 2 prácticas con el uso de la simulación clínica, reforzando conocimientos con la infografía de guía rápida, en la que participaron voluntariamente 30 enfermeros. Se utilizaron como herramientas tecnológicas, dos simuladores *Prismaflex* y *EdApp* así como *Genially*, con el objetivo que permitan mejorar el desempeño académico y asistencial, que contribuya en el fortalecimiento de competencias clínicas y evaluar los conocimientos adquiridos sobre el manejo de la CRRT. Previa a la intervención, el puntaje de conocimientos fue de 37.5% . Posterior a la intervención, los resultados en la fase práctica asociados a la resolución de alarmas fue de 80%. Los resultados permiten demostrar que la capacitación con el uso de la simulación clínica fue útil para desarrollar habilidades en el manejo del paciente críticamente enfermo implementando un razonamiento científico.

Índice

Capítulo I. Planteamiento del problema generador del proyecto	1
1.1 Antecedentes del problema.....	1
1.2 Diagnóstico.....	4
1.2.1 Descripción de la problemática.....	4
1.2.2 Herramientas metodológicas utilizadas en el diagnóstico.....	5
1.2.3 Resultados del diagnóstico.....	6
1.3 Justificación de la intervención.....	11
Capítulo II. Marco Teórico.....	13
2.1 La utilización de los simuladores clínicos en el personal de enfermería.....	13
2.1.1 La utilización de los simuladores clínicos en el manejo de la CRRT.....	16
2.2 Estrategias para el desarrollo de mejores prácticas de los cuidados especializados de enfermería en el paciente en estado crítico.....	19
2.3 Investigaciones relacionadas con el uso de los simuladores clínicos en el manejo de la CRRT.....	21
Capítulo III. Diseño del proyecto de intervención.....	25
3.1. Objetivo general.....	25
3.1.1. Objetivos específicos.....	25
3.1.2. Metas e indicadores de logro.....	25
3.2 Descripción detallada de la intervención.....	26
3.2.1 Cronograma de actividades del proyecto de intervención.....	27
3.3 Recursos del proyecto.....	30
3.4 Sostenibilidad del proyecto.....	32
3.5 Entrega del proyecto a tu comunidad.....	33
Capítulo IV. Presentación, interpretación y análisis de los resultados de las estrategias del proyecto de mejora.....	34
4.1 Resultados del proyecto de intervención.....	34
4.1.1 Resultado del Pre-test Vs. Post-test de la fase teórica.....	35
4.1.2 Resultados de la Sesión 1 Vs. Sesión 2 de la fase práctica. 39	
4.1.3 Resultados de la evaluación del curso.....	41
4.2 Fortalezas y debilidades de la implementación.....	42
4.3 Recomendaciones y conclusiones.....	44
4.3.1 Recomendaciones.....	44

4.3.2 Conclusiones.....	45
Capítulo V. Conclusiones.....	46
5.1 Conclusiones generales y particulares.....	46
5.1.1 Conclusiones generales.....	46
5.1.2 Conclusiones particulares.....	48
5.2 Entrega de resultados a la comunidad.	49
5.3 Recomendaciones finales (postura del autor).....	50
Referencias.	53
Apéndice A. Carta de autorización por parte de la Institución.....	57
Apéndice B. Forma de consentimiento.	58
Apéndice C. Instrumento diagnóstico en el manejo de CRRT.....	59
Apéndice D. Instrumento Pre-test en el manejo de CRRT.....	63
Apéndice E. Instrumento Post-test en el manejo de CRRT.....	65
Apéndice F. Captura de pantallas del manejo de CRRT en app EdApp	67
Apéndice G . Infografía en el manejo de CRRT	68
Apéndice H. Rubrica de evaluación por alumno de la fase 2 (práctica)	69
Apéndice I. Test de evaluación por parte del personal a la capacitación	70
Apéndice J. Motivación, certificación por la empresa (ejemplo).....	71
Apéndice K. Simulador digital PRISMAFLEX ®	72
Curriculum Vitae.....	73

Figura 1.	Indicación absoluta de la instalación de la CRRT inestabilidad hemodinámica. .	7
Figura 2.	La selección de un filtro con membrana AN69 nos permitirá el proceso de adhesión.	7
Figura 3.	Dosis de diálisis recomendada para la CRRT por la KDIGO.	8
Figura 4.	Alarma de presión extremadamente negativa.	9
Figura 5.	Anticoagulación de elección.	9
Figura 6.	La simulación como integración de la teoría y práctica.	10
Figura 7.	Mecanismos que intervienen en la eliminación de solutos, comparativa del Pre-test y Post-test.	36
Figura 8.	Selección del filtro, comparativa del Pre-test y Post-test.	36
Figura 9.	Comparación de resultados en la identificación de alarmas Pre-test y Post-test.	37
Figura 10.	Comparación de resultados en el manejo del citrato de calcio, Pre-test y Post-test.	39
Figura 11.	Comparación de resultados de la instalación de Set 1era y 2da sesión.	46
Figura 12.	Comparación de resultados en la resolución de alarmas 1era y 2da sesión.	41

Capítulo I. Planteamiento del problema generador del proyecto

En este capítulo, se describe el planteamiento del problema generador del proyecto de intervención, el impacto del uso de la simulación clínica en la capacitación del personal de enfermería para el manejo de la Terapia de Reemplazo Renal Lenta Continua (CRRT) por sus siglas en inglés, y en la UCIA (Unidad de Cuidados Intensivos Adultos). Así mismo, se muestra el diseño de los instrumentos y procedimientos que se utilizaron para lograr la elaboración del diagnóstico, las herramientas metodológicas utilizadas y los resultados obtenidos de esta investigación.

La educación en el área de la salud con el uso de simuladores permite la reproducción de escenarios clínicos de pacientes, con el objetivo de mejorar el aprendizaje basado en problemas y la disminución de errores en el área de acción en momentos críticos, dando pauta al presente proyecto de investigación. El impacto de la utilización del simulador clínico en el desarrollo de mejores prácticas para los cuidados especializados de enfermería en el paciente en estado crítico. Sobre el manejo de las CRRT, se utilizó como herramienta el cuestionario de evaluación de conocimientos mediante el uso de plataforma *SurveyMonkey*®.

De acuerdo con lo mostrado anteriormente, se observa la falta de capacitación con relación a la fase teórica-práctica con el uso de las nuevas tecnologías que impacten en el tratamiento de los pacientes, permitiendo mejorar su estado de salud y al mismo tiempo permitir el adecuado uso de insumos. Por tanto, se considera relevante elaborar un proyecto de intervención para mejorar el desempeño de las enfermeras y los enfermeros.

1.1 Antecedentes del problema

En la década de los 10 y 30, se construyeron simuladores de vuelo para las instrucciones de pilotaje y estrategias de ataque durante la Segunda Guerra Mundial, a lo que hoy en día ha evolucionado al perfeccionamiento de éstos, incluso son tan realistas que los pilotos con experiencia reciben la acreditación para pilotar por medio de ellos. Lo anterior, sirve para considerar un antes y un después en los procesos de simulación de cualquier disciplina. En el siglo XVIII, con la creación de un modelo anatómico para

entrenamiento de las parteras y con el uso de una pelvis humana con un bebé fallecido para el entrenamiento de las técnicas que ayuden a disminuir la mortalidad materna infantil, se marcó la pauta de la simulación en el área de la salud. En los años 60 la simulación para la enseñanza de la ventilación boca a boca y más tarde el uso de un maniquí con resorte en la pared torácica que permitía la simulación de la comprensión cardiaca (Cassis, 2018).

En los años 70 surge el primer simulador cuyo objetivo principal era realizar virtualmente la auscultación mediante variaciones de la presión arterial, sonidos cardíacos, soplos, pulso y respiración, con la finalidad de identificar lo normal de lo anormal en relación con los ruidos cardíacos (Valdés, 2021). Durante los años 80 y 90, se desarrollaron simuladores de anestesia como los que hoy en día se encuentran vigentes en la simulación en pacientes politraumatizados con el Curso Avanzado de Apoyo Vital en Trauma (ATLS) por sus siglas en inglés (Cassis, 2018).

La educación en el área de la salud con el uso de simuladores, permite la reproducción de escenarios clínicos mediante elementos virtuales, modelos robotizados, y escenarios clínicos de pacientes, con el objetivo de mejorar el aprendizaje basado en problemas y la disminución de errores en el área acción en momentos críticos que comprometan las vidas (Valdés, 2021). El desarrollo de los simuladores clínicos ha facilitado la aplicación de nuevos métodos de aprendizaje y entrenamiento, permitiendo integrar un conjunto de conocimientos científicos y habilidades sin necesidad de poner la vida en peligro, por tanto la curva de aprendizaje se verá reflejada en mayor medida de forma segura y rápida.

De acuerdo con lo mostrado anteriormente, para conocer las competencias del alumno, se debe de llevar a cabo un proceso de investigación que, de forma intencionada, busque el estado actual de los conocimientos, destrezas y habilidades en el tema y el bagaje que traiga. Algunas de las herramientas para obtener la información son el cuestionario, revisión de antecedentes académicos, laborales, rotaciones o experiencia previa que tenga.

De acuerdo con Valdés (2021), en el proceso enseñanza aprendizaje se deben evaluar los 3 dominios del aprendizaje según la taxonomía de Bloom: El cognitivo, el psicomotor y el afectivo.

- a) Dominio cognitivo: Conocimiento (Hechos), comprensión (¿Por qué?), aplicación (Experiencias), análisis (¿por qué?), síntesis (Solución de problemas) y evaluación (preferencias).
- b) Dominio psicomotor: son las habilidades motoras involucran velocidad, eficiencia y precisión, el aprendizaje de una destreza depende de la continuidad, práctica y reforzamiento.
- c) Dominio afectivo: la evaluación del desempeño es el proceso de medición y documentación del nivel actual de logros en conocimientos, habilidades y actitudes.

La educación en el área de la salud no se logra únicamente aplicando el conocimiento teórico, la educación basada en la simulación brinda un entorno seguro y controlado en el cual se desarrolla el aprendizaje basado en problemas y las prácticas se desarrollan de forma continua (Valdés, 2021). Algunas ventajas con las que se cuenta es la constante práctica, permitiendo de forma neurofisiológica mejores procesos cognitivos mediante la comprensión de conceptos abstractos, fomentando la confianza, disminuyendo el miedo a equivocarse y a su vez fomenta la comunicación de equipo y liderazgo.

Sin embargo, la contraparte radica en que, si el escenario de la simulación se encuentra mal empleado, puede conducir a un aprendizaje negativo. La actitud del participante juega un rol importante en la cual sabe que no está en juego la vida humana y no le da la importancia a la práctica. Los costos son altos y este es un factor importante. En el área de la salud, sabemos que pocas instituciones cuentan con un centro de simulación o no se cuenta con programadores expertos en la simulación que tenga los conocimientos en el área de la salud permitiendo un mejor control del proceso educativo, este derivado de falta presupuesto económico.

Hoy en día con el uso de la simulación de alta fidelidad permitirá realizar escenarios en diversas especialidades, siendo vital para el personal de salud contar con un sistema donde se pueda tocar y sentir a través de una pantalla y que se logre el realismo. Un ejemplo muy claro, es la tecnología robótica, la cual se caracteriza por brindar un espacio físico entre lo digital y el usuario, de tal forma que se retroalimenta. Esto surge como un elemento complementario al entrenamiento tradicional (Valdés, 2021). El estar en estos escenarios permite al personal de salud experiencia en el manejo del estrés, la correcta toma

de decisiones y fomentar el trabajo en equipo, permitiendo que en dichos escenarios de alta fidelidad favorezcan la observación, evaluación y cumplimiento de las metas.

En el contexto de la problemática a desarrollar, el emplear la simulación para el manejo de la CRRT en el personal de enfermería, se podrían recrear escenarios asegurando la integridad de los pacientes de forma real, permitiendo brindar una capacitación integral al personal impactando en los cuidados especializados que se proporcionen y ofrecer una mayor estabilidad clínica a los pacientes inestables, entendiendo la contextualización de la Lesión Renal Aguda (AKIN) por sus siglas en inglés, como la entidad que incrementa la mortalidad en las unidades de cuidados críticos, misma que va desde la protección renal hasta las sustituciones artificiales de las funciones del riñón lesionado.

Sin embargo, el uso de las modalidades de reemplazo renal no serán el parteaguas para preservar la vida de los pacientes, se debe de valorar y evaluar a los pacientes de forma holística, así como tener factores que pueden influir en la evolución del paciente como el estado clínico, la experiencia del equipo médico y de enfermería, la disponibilidad de los medios de la institución, así como las regularizaciones gubernamentales.

1.2 Diagnóstico

1.2.1 Descripción de la problemática. La terapia de reemplazo renal continuo es ampliamente utilizada en unidades de cuidados intensivos para manejar al paciente críticamente enfermo, donde las situaciones clínicas que comprometen la vida, por mencionar algunas patologías en pacientes quemados, oncológicos, trasplantados, post-cirugía o actualmente en COVID-19, en las que se ha demostrado su utilidad, al tiempo que se limitan las complicaciones asociadas a las técnicas convencionales, mejorando la sobrevivencia de los pacientes (Sosa, 2018).

Actualmente, a pesar de los conocimientos adquiridos en el área de la Nefrología Crítica en la Terapia Intensiva, las mejoras en el manejo de estos pacientes y los años de experiencia en el uso de técnicas sustitutivas renales aunado con los avances tecnológicos en el área de la salud de forma concreta, la CRRT, aún persiste una elevada mortalidad. Derivado de lo antes mencionado, los conocimientos, así como práctica clínica en el que se tienen sobre las diversas técnicas extracorpóreas de purificación sanguínea siguen siendo limitado. Por ejemplo en el sistema de salud en México, no todas las instituciones cuentan

con estas tecnologías y muy pocos de quienes la tienen cuentan con dichos conocimientos y práctica antes mencionada.

Por lo que es de suma importancia la actualización y educación de los profesionales de la salud en el abordaje de las terapias lentas continuas, sin dejar de lado el uso adecuado de las máquinas que nos permita equilibrar los procesos bioquímicos del paciente con un conocimiento científico que permita administrar una terapia óptima.

La problemática a la cual hace referencia este proyecto, es la falta de capacitación en el personal de enfermería, sobre el manejo de la CRRT. El emplear la simulación permitirá recrear escenarios asegurando la integridad de los pacientes de forma real, permitiendo brindar una capacitación integral al personal de enfermería impactando en los cuidados especializados que se proporcionen, ofreciendo una mayor estabilidad clínica y hemodinámica a los pacientes, entendiendo el contexto de la AKIN, como una de las entidades que incrementan la mortalidad en las unidades de cuidados críticos.

Sin embargo, el uso de las modalidades de reemplazo renal no será el parte aguas para preservar la vida de los pacientes, ya que depende de diversos factores a valorar y evaluar de los pacientes desde el punto holístico, sin dejar de lado los factores que pueden influir en la evolución del paciente como el estado clínico, la experiencia del equipo médico y de enfermería, la disponibilidad de los materiales o aparatos biomédicos.

1.2.2 Herramientas metodológicas utilizadas en el diagnóstico. Entre las diversas técnicas cuantitativas, se pueden utilizar la encuesta. Por tanto, será necesario contar con una formación teórica en los aspectos a investigar. El segundo paso es la planificación de la encuesta, tomando como base el objetivo de la misma, para determinar el tipo de encuesta a realizar: descriptiva o explicativa (Barraza, 2010). Por tal motivo se implementó un cuestionario de evaluación de conocimientos respecto al manejo de la CRRT y su manejo en una sola toma aplicado a 24 enfermeros del turno matutino y vespertino de la UCIA, utilizando el sistema *surveymonkey*® con 28 ítems propuestos en la escala likert (Apéndice C).

Así mismo, en dicho contenido también se agregaron preguntas de opción múltiple y preguntas cerradas con falso o verdadero, aplicados al personal de enfermería del turno matutino y vespertino (Apéndice C).

De acuerdo a Sampieri (2018); como segundo instrumento, se seleccionó la entrevista porque este es uno de los instrumentos más valiosos para obtener información, es el arte de escuchar y captar información, esto puede orientar la indagación a problemas asociados a necesidades sentidas. Sin embargo, el desarrollo de esta habilidad necesita práctica y muy pocos la han desarrollado. El investigador que ejecuta o conduce la entrevista debe tener experiencia, pues necesita direccionar la conversación sin que esto influya en las respuestas; el acceso a los aspectos cognitivos que presenta una persona, a su percepción de factores sociales o personales condicionan una determinada realidad, esta forma el entrevistador comprende lo vivido por el sujeto de estudio, motivo que lo hace elaborar un guion en donde estén contenidas las categorías y las temáticas con sus respectivas preguntas según el tipo de entrevista (López, 2011).

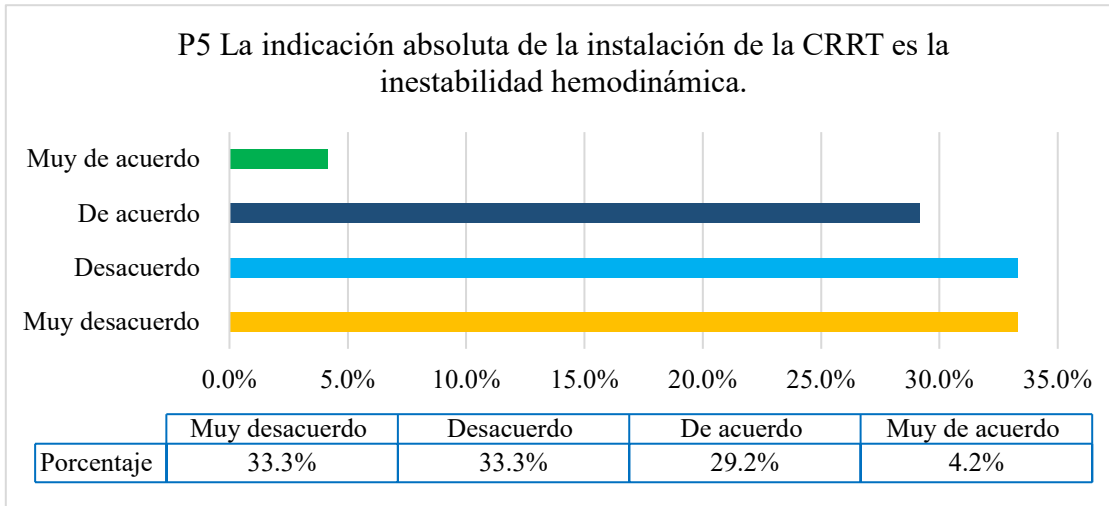
Por tanto, se elaboró también una entrevista a 2 jefes de servicio de la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, con el objetivo de conocer la percepción respecto al impacto que representa el uso del simulador clínico en el personal de enfermería, así mismo la capacitación en el manejo de las CRRT, contra los que no reciben capacitación mediante la aplicación de simuladores.

1.2.3 Resultados del diagnóstico. Conforme al análisis de los datos obtenidos, se encuestó a 24 enfermeros del turno matutino y vespertino de la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos, dentro de los participantes fueron 14 personas del sexo femenino, representando el 58.33% y 10 masculinos que representa el 41.67%, entre rangos de edad de los 23 a 46 años y con un nivel máximo de estudios alcanzados de Licenciatura equivalente al 50%, Especialistas 37.5% y Maestría 12.5%.

En la figura 1, en lo que compete a los conocimientos sobre el manejo de la CRRT se encontraron datos importantes; como por ejemplo que el 4.17% tiene claro cuál es la principal indicación del tratamiento de reemplazo renal, mientras que el 33.33% no tiene claridad en este aspecto.

Figura 1

Indicación absoluta de la instalación de la CRRT inestabilidad hemodinámica.

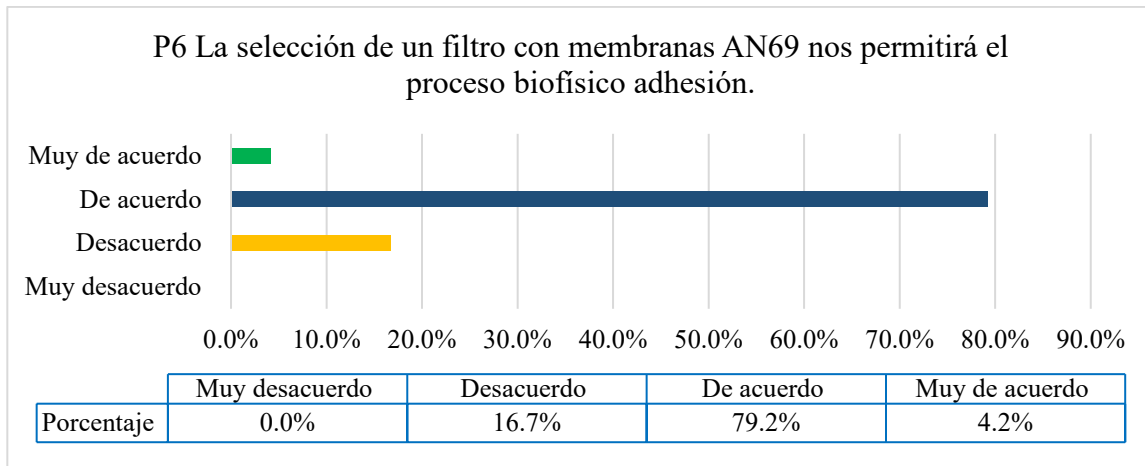


Nota. (Elaboración propia)

En la figura 2, el 79.1% logra identificar las características de los filtros y seleccionarlos acorde a cada patología que se presenta, así mismo el 83.3% consideran que la interfaz del *software* de la máquina de CRRT es amigable y al mismo lograr identificar el cambio de las diversas modalidades continuas durante el tratamiento de la CRRT.

Figura 2

La selección de un filtro con membrana AN69 nos permitirá el proceso de adhesión.



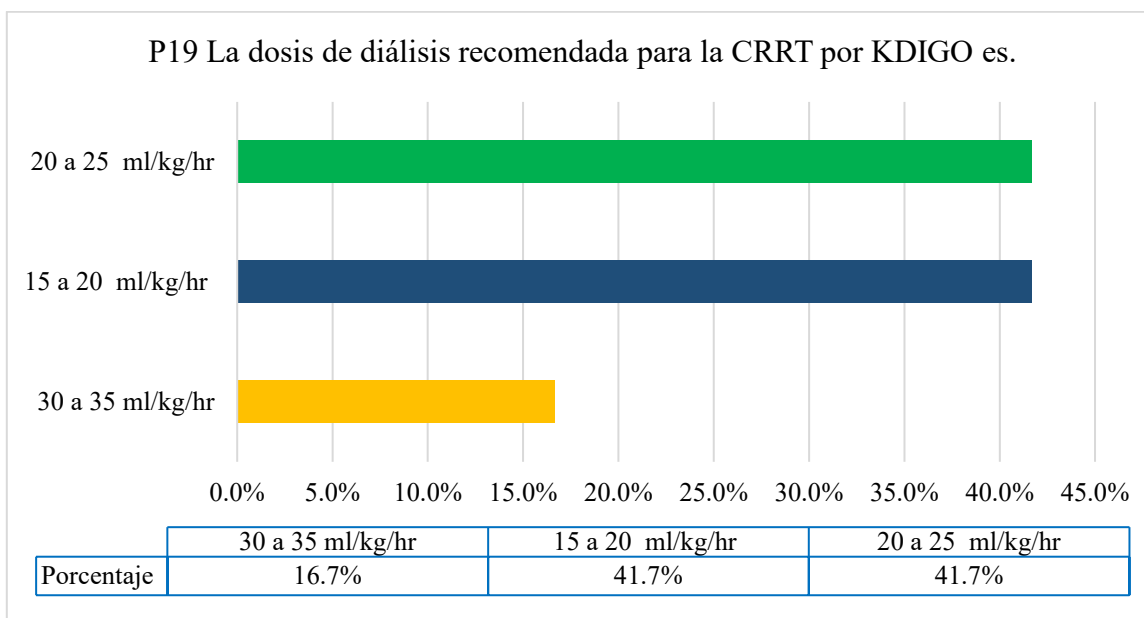
Nota. (Elaboración propia)

En la figura 3, muestra que el 83.3% no distingue las diversas modalidades que se ofrecen con el tratamiento. Un dato a resaltar es la disparidad de conocimientos al no tener

clara la dosis de diálisis donde el 41.67% dejaría infradializado al paciente lo cual aumenta la mortalidad del mismo y el 16.67% sobrepasa la dosis en el cual no se observa mejoría en los pacientes y solo se gasta insumos.

Figura 3

Dosis de diálisis recomendada para la CRRT por la KDIGO.

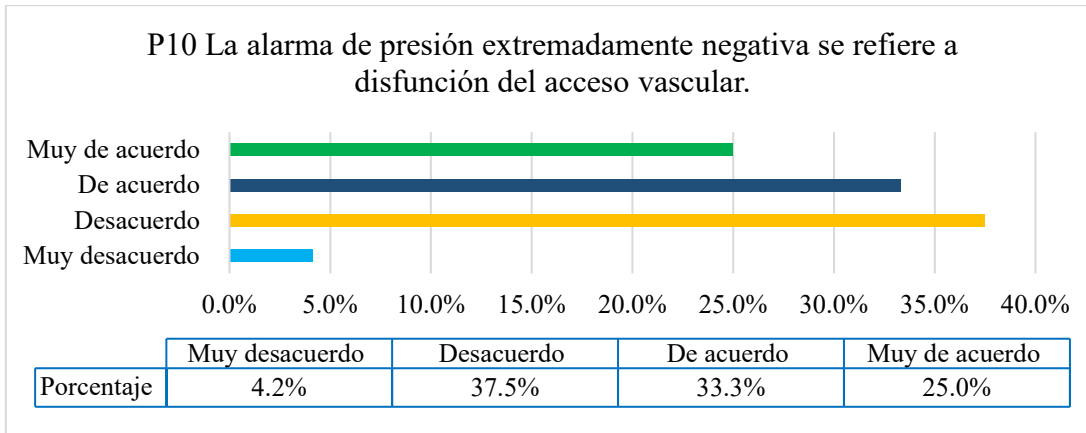


Nota. (Elaboración propia)

En lo que respecta a la figura 4, se puede observar que en el contexto de las alarmas, se dificulta la interpretación, siendo fundamentales durante el tratamiento dialítico. Un ejemplo de esto es la alarma extremadamente negativa, que nos habla de disfunción del acceso vascular donde el 37.5% identifica que sin un adecuado acceso, el tratamiento no podrá ser brindado aun y cuando se cuente con la tecnología de punta. No será eficiente para la mejoría del estado de salud del paciente y lejos de beneficiarlo se incrementan las complicaciones y mortalidad a corto plazo.

Figura 4

Alarma de presión extremadamente negativa.

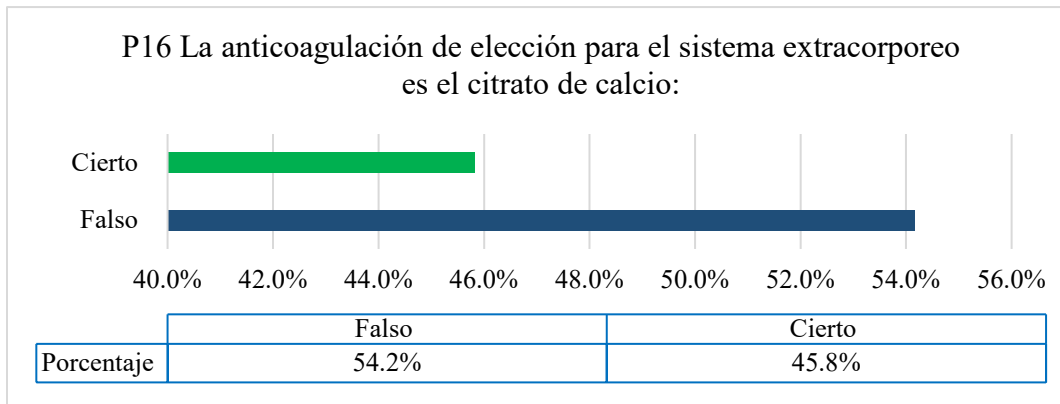


Nota. (Elaboración propia)

En lo que se refiere a la figura 5 el uso del citrato de calcio, el 56.17% menciona que no es la forma de elección de anticoagulación del sistema, lo cual es incorrecto, dado que las guías de la Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) por sus siglas en inglés, mencionan lo contrario, es decir, que existen beneficios siempre y cuando exista un monitoreo exhaustivo de electrolitos como calcio ionizado, así como la habilidad del equipo de salud para su manejo, lo que conlleva a que el paciente comience con estado de hipercoagulabilidad en el peor de los casos o en el menor, la coagulación del set, aumentando los costos diarios de estancia en la UCIA (Unidad de Cuidados Intensivos Adultos), así como favorecer el incremento de procesos infecciosos.

Figura 5

Anticoagulación de elección.

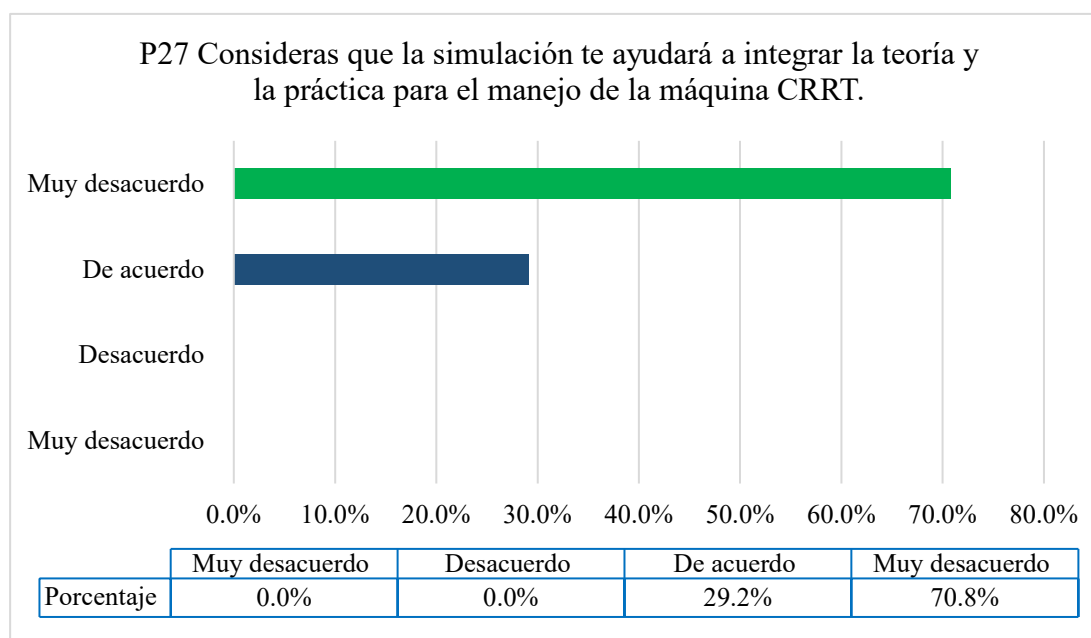


Nota. (Elaboración propia)

En la figura 6, en los ítems asociados al uso de simuladores como un método para el manejo de la CRRT, el 67% está de acuerdo en la utilización de estos para la mejora de sus habilidades; sin embargo, el 8% no considera que sea un adecuado método para la adquisición de estas habilidades. No obstante, el 77% está muy de acuerdo y el 29% de acuerdo que la simulación les ayudará a integrar la teoría con la práctica como método para el manejo de la CRRT, así mismo el 71% y 25% consideran que la simulación clínica ayudará a priorizar las actuaciones de enfermería especializadas en el manejo de la CRRT.

Figura 6

La simulación como integración de la teoría y práctica.



Nota. (Elaboración propia)

En lo que respecta a la entrevista de los jefes de servicio del turno matutino y vespertino destacó información relevante: Dentro de las funciones de mayor importancia para el profesional de enfermería; está la vigilancia de los cuidados de los pacientes asociados a las respuestas humanas, la innovación de proyectos de mejora, verificar los procesos administrativos y promover la docencia, así como las habilidades desarrolladas para el manejo de la CRRT se han procurado, esto por medio de capacitación continua de forma permanente. Sin embargo, dichas capacitaciones son proporcionadas por gente de mayor experiencia en el tema y no por la empresa que desarrolló esta tecnología, además de que la vinculación para que sea más práctica, entendible y fácil de aprender, el contar con la

infraestructura tecnológica son áreas de oportunidad para generar un impacto favorable en los pacientes.

Las fortalezas que se observaron en el personal radica en ser proactivo e interesado en estrategias de capacitación novedosas como la CRRT a expensas de no tener experiencia en ello, derivado que es personal recién egresado de la licenciatura. Parte importante de las áreas de oportunidad, es la capacitación, siendo fundamental que el personal vaya formándose y actualizándose, el comprender el funcionamiento de la máquina, la fisiología, fisiopatología, brindara elementos que el personal debe de poseer para mejorar el cuidado del paciente críticamente enfermo.

En conclusión, la información recabada por las dos herramientas utilizadas, constatan la importancia del uso del simulador de CRRT como elemento de retroalimentación a la falta de capacitación que existe en el personal de enfermería, con la finalidad de mejorar el proceso enseñanza aprendizaje y atención al paciente.

1.3 Justificación de la intervención.

La capacitación del profesional de enfermería es un proceso permanente y activo que permite adquirir, renovar, reforzar, actualizar e incrementar los conocimientos, que faciliten el desarrollar destrezas y al mismo tiempo la resolución de problemas de forma crítica (Cadena, 2012). De tal forma que es necesario conocer la opinión del personal respecto a la capacitación impartida por sus instituciones. La formación de enfermería constituye la vinculación de conocimientos, valores y técnicas en un campo complejo como lo es el cuidado de la salud.

Bajo este contexto, la capacitación continua del personal de enfermería sobre el manejo de la CRRT optimiza el uso adecuado de las máquinas, filtros e insumos para garantizar el logro de las metas en los procesos bioquímicos, sin dejar de lado los cuidados especializados del ser humano como una persona integral así como el cuidado holístico, siendo así que el personal de enfermería debe de enfrentar la innovación y los cambios tecnológicos de manera competente haciendo eficiente el uso de los recursos, por tal sustento se ha identificado errores continuos sobre el manejo de las terapias de reemplazo renal.

Se requieren cambios constantes de sets para seguir brindando el tratamiento, impactando estos de forma significativa en la mejoría de los pacientes. El aumento de las complicaciones siguen produciendo un efecto sinérgico entre las condiciones comórbidas de los pacientes, factores de riesgo y mecanismos inherentes al mismo procedimiento dialítico, aunado a los costos económicos que se generan para los pacientes, teniendo un precio aproximado por set \$3,500 a \$8,500 pesos mexicanos, agregando tratamientos extra de la misma enfermedad dependiendo nivel socioeconómico (Información proporcionada por servicio de cuentas por cobrar) SSA (Secretaria de Salud). Aunado a estos precios, en instituciones públicas el costo total del tratamiento por 3 días consecutivos que se requiere puede variar de entre \$ 15,000 a 25,000 pesos mexicanos, contra instituciones particulares donde el precio oscila entre los \$ 45,000 a 60,000 pesos mexicanos aproximadamente (Información proporcionada por *BAXTER MÉXICO*® vía llamada telefónica).

El personal de enfermería juega un elemento clave e indispensable en las instituciones de salud, por lo que está obligado a mantenerse actualizado en sus conocimientos para la prestación de sus servicios. Por lo tanto, la capacitación debe ser considerada el recurso más importante con el cual cuentan las organizaciones de salud para la formación y actualización de sus profesionales. Todos estos procesos de capacitación deben de cursar con un sistema de evaluación de calidad de forma integral, que permita tener un juicio de valor e identificar el cumplimiento de los objetivos (Cadena 2012). Como consecuencia, impactar en las áreas de mejora, y el desarrollo del potencial del personal de enfermería que sea capacitado, brindando cuidados de calidad.

Por lo tanto, la pregunta a responder es ¿Cómo impactará la utilización de un simulador de terapias de reemplazo renal continua en el desarrollo de las mejores prácticas de los cuidados especializados de enfermería en el paciente en estado crítico?

Capítulo II. Marco Teórico

En este capítulo se conceptualiza de forma más profunda el problema presentado anteriormente, mediante la integración de elementos teórico metodológicos que permitan comprender la necesidad de capacitación del personal de enfermería, ante la nueva demanda tecnológica para el uso y manejo de las terapias extracorpóreas, siendo específicos en las CRRT y usando como herramienta tecnológica la simulación clínica, por lo que se enuncia la siguiente interrogante.

¿Cómo impactará la utilización de un simulador clínico de terapia de reemplazo renal lenta continua en el desarrollo de las mejores prácticas de los cuidados especializados de enfermería en el paciente en estado crítico? Así mismo, se presentan dos variables:

Variable Independiente. La utilización de un simulador clínico de terapia de reemplazo renal lenta continua.

Variable Dependiente. Desarrollo de las mejores prácticas de los cuidados especializados de enfermería en el paciente en estado crítico.

2.1 La utilización de los simuladores clínicos en el personal de enfermería

La educación basada en la simulación y sus aplicaciones es un método del proceso enseñanza aprendizaje, el cual brinda oportunidades para la reflexión y socialización de los resultados obtenidos, así como las competencias a trabajar en un contexto específico. Por lo anterior, es importante enunciar que el concepto de Educación Basada en Simulación (EBS) requiere el diseño de actividades que cumplan con los criterios de buenas prácticas; esto con el objetivo de asegurar calidad de la misma, enfocada en obtener datos del desempeño del estudiante.

Por lo tanto, la educación basada en simulación no solo puede ser representada como una estrategia de enseñanza, sino también de evaluación, de tal forma que si requiere ser empleada como estrategia de evaluación debe cumplir con elementos que demuestren la calidad de la evaluación, con instrumentos validados, adecuados al grado académico de los estudiantes o profesionales activos, basada en un programa por simulación y con evaluadores capacitados en la estrategia.

La práctica simulada surgirá entonces como respuesta a la necesidad de practicar lo aprendido, donde se tendrá en cuenta el desarrollo de habilidades de comunicación, para crear un acercamiento entre las personas y la realidad, logrando la empatía requerida en la prestación de sus servicios. Hoy en día con los problemas epidemiológicos a nivel mundial han llevado a la simulación a ser el centro de atención de diversas investigaciones educativas y laborales en las cuales se pretenden demostrar si con el uso de esta, permite que los estudiantes o trabajadores logren el desarrollo de competencias.

Refiere González (2018), que la innovación de nuevas metodologías educativas, incitadas a cambios drásticos por la tecnología avanzada, forja a que las instituciones educativas emprendan sistemas de autorreflexión de sus estructuras pedagógicas y praxis docente; que con urgencia requieren modelos educativos que generen estímulos motivacionales y estimule al autoaprendizaje y al trabajo autónomo.

Por lo tanto, es posible utilizar las nuevas tecnologías para crear material atractivo, de fácil manejo, que aumente la motivación y la satisfacción del aprendizaje en los estudiantes, que les permita activar distintos órganos sensoriales. Es justamente donde entra el papel de la Realidad Virtual (RV), Realidad Aumentada (RA) y el uso de la realidad extendida (RE) abriendo una gama de posibilidades en la formación de estudiantes, el adiestramiento de personal de salud inserto en el área laboral o manejo de tratamientos especializados que permitan no poner en riesgo la integridad de los pacientes y al mismo tiempo disminuir los costos.

En lo que compete a los derechos y la seguridad de los pacientes, estos impiden dicha capacitación de forma real, por lo tanto, existe una amplia gama de métodos de simulación que se aplican cada vez más en la educación, siendo elementos muy valiosos para poder brindar cuidados humanos y personalizados que permitan darle al paciente su autonomía.

Uno de los mayores retos para mejorar la seguridad del paciente es la oportunidad de practicar, por lo que la capacitación continua permitirá tener herramientas para poder contar con oportunidades de realizar prácticas clínicas, especialmente en la formación de enfermeros integrando el aprendizaje cognitivo con las habilidades prácticas de forma segura sin poner en riesgo al paciente, sin embargo proporcionar este tipo de educación es

cada vez más limitado, por un lado por la falta de unidades hospitalarias-escuela que cuenten con infraestructura y por otro, el apoyo del financiamiento económico a dichas instituciones.

Siendo más específicos, el uso de simulación de alta fidelidad proporcionará mayor seguridad a los pacientes y favorece la enseñanza de la práctica avanzada en enfermería, tras la utilización de escenarios de mayor complejidad, lo que enfatiza la expansión y extensión de actividades, funcionando como una herramienta eficiente utilizada en educación continua e importante para el personal de enfermería, ayudando a mantener la competencia en procedimientos de alta complejidad, fungiendo el rol como una estrategia factible en el método de evaluación para asegurar que los estudiantes que realizan una práctica avanzada están desarrollando las competencias profesionales necesarias.

Sin embargo, para que el profesional de la salud pueda generar y estructurar los conocimientos en un pensamiento crítico, los escenarios de la simulación clínica deben estar bien estructurados para obtener el efecto deseado; para ello es necesario tomar en cuenta que en la EBS debe existir un *prebriefing*, el cual hace referencia a la creación de un ambiente de trabajo estimulante y participativo, un escenario simulado, que evoque los aspectos fundamentales de la realidad y que permita a los participantes responder a los objetivos de aprendizaje propuestos (León, 2019).

Siguiendo la metodología de Rodgers, esta incluye seis etapas: descripción del concepto y términos, términos sustitutos, atributos, antecedentes y consecuencias; conceptos relacionados, y un ejemplo de caso modelo. Derivado de esto, menciona que los participantes deben recibir información esencial sobre el escenario de simulación, como información de antecedentes o instrucciones, esto con la finalidad de familiarizarlos con una actividad de simulación o entorno; siendo de suma importancia que los educadores de simulación creen entornos de aprendizaje psicológicamente seguros y utilicen enfoques avanzados que fomentan el compromiso, la reflexión y la participación significativa (León, 2019).

Una vez ejecutado este proceso de aprendizaje debe existir un *debriefing*, el cual requiere una retroalimentación donde los alumnos deben analizar las acciones y reflexionar sobre los conocimientos adquiridos, las habilidades psicomotrices desarrolladas sin dejar de

lado el estado emocional para mejorar su rendimiento en el futuro. La educación de forma práctica siempre ha sido fundamental en las áreas de la salud, por tal motivo nace la necesidad de brindar capacitación por medio de la educación basada en la simulación, para fortalecer el aprendizaje y el desarrollo cognoscitivo. El cual pueda ser implementada en cualquier momento a nivel hospitalario público o particular que cuente con equipo biomédico especializado en el área de nefrología, unidad de terapia intensiva o sala de urgencias, se plantea que se encuentre diseñada para el personal de enfermería y así mismo para su capacitación.

Las prácticas avanzadas, según Dos Santos, (*et. al.*) (2018), son un método que ayuda al alumno a asumir la responsabilidad en la toma de decisiones, al encargarse de la atención del paciente, dirigir al equipo, interactuar con la familia, además de demostrar liderazgo, priorización, colaboración y profesionalismo. De tal forma que fomenta la consciencia clínica, la comprensión de los elementos teóricos y el desarrollo de competencias para manejo clínico avanzado. Sin embargo, no dejando de lado que el proceso de la simulación clínica necesita ser retroalimentada de forma específica impactando de forma positiva en la calidad del proceso enseñanza-aprendizaje, que ayudará al desarrollo de un pensamiento crítico, obteniendo una praxis que permita el desarrollo de sus competencias.

Por tal sustento, se realizó un estudio del arte evaluando diversos estudios en los cuales han considerado la simulación clínica como una estrategia eficaz para la enseñanza, así como para los procesos de evaluación. Esta estrategia permite que el individuo experimente una situación similar práctica a través de actividades de laboratorio, que estimulan el uso del razonamiento clínico, fomentando la toma de decisiones y la gestión de equipos.

2.1.1 La utilización de los simuladores clínicos en el manejo de la CRRT. En el contexto de la problemática a desarrollar, el emplear la simulación para el manejo de la CRRT en el personal de enfermería, se podrían recrear escenarios asegurando la integridad de los pacientes de forma real, permitiendo brindar una capacitación integral al personal, impactando en los cuidados especializados para así ofrecer una mayor estabilidad clínica a los pacientes inestables, entendiendo el contexto de la AKI como la entidad que incrementa

las complicaciones secundarias, ya sea por procesos fisiopatológicos o asociadas al uso de la CRRT, aumentando la mortalidad en las unidades de cuidados críticos, misma que se puede prevenir, que va desde la protección renal, hasta las sustituciones artificiales de las funciones del riñón lesionado.

Así entonces, la presencia normal de múltiples alteraciones fisiopatológicas secundarias a la lesión renal aguda, permite plantear diversas situaciones clínicas durante el desarrollo de un mismo caso. El error humano es una de las principales causas de eventos que amenazan la atención médica, lo que le convierte en un modelo muy útil para simulación, permitiendo entrenar habilidades individuales, ya que generan habitualmente un elevado grado de estrés, por tanto la posibilidad de cometer errores (Ronco 2019).

La necesidad de existencia de unidades nefrológicas demanda el entrenamiento y capacitación del personal que lleva a cabo estas funciones, razón por la cual se sabe que la implementación de ejes multimedia, así como el autoentrenamiento en el manejo de los riñones artificiales, la generación de simuladores para el manejo de la CRRT garantiza un entrenamiento rápido, y con alto rigor científico en el manejo de las terapias extracorpóreas permitiendo facilitar soluciones eficaces a posibles sucesos que ocurren durante el tratamiento de hemodiálisis.

Sin embargo, el uso de las modalidades de reemplazo renal no dirigirá el rumbo para incrementar la sobrevivencia de los pacientes, se debe de valorar y evaluar a los pacientes de forma holística y tener en cuenta factores que pueden influir en la evolución del paciente como el estado clínico, la experiencia del equipo médico y de enfermería, la disponibilidad de los medios de la institución, así como las regularizaciones gubernamentales.

Una limitante para este proyecto, es la falta de trabajos de investigación relacionada con el manejo de las CRRT en documentos actualizados y la falta de inversión económica para el desarrollo de centros de simulación, de la cual se retoma información importante. De acuerdo con Mencía (*et. al.*). (2013), la simulación clínica de alta fidelidad para el entrenamiento de la CRRT es un buen método de formación para los profesionales de salud en las áreas críticas, ya que mejora la gestión de recursos en situaciones de crisis y la formación de equipos sin riesgo para el paciente.

El modelo del paciente crítico con lesión renal aguda (Selewski y Wille, 2021) debe contar la valoración y tratamiento inicial efectuado por un equipo multidisciplinar derivado de las complicaciones asociadas y el incremento en la mortalidad de los pacientes; es aquí donde la simulación y el manejo de la CRRT juegan ese rol importante como herramienta de utilidad en el tratamiento de estos pacientes.

El entrenamiento en escenarios de simulación avanzada o la adaptación de maniqués, proporciona un efecto sinérgico en el aprendizaje. El conjunto del equipo multidisciplinario como enfermeros, nefrólogos e intensivistas, proporciona una riqueza de conocimientos, así como las experiencias que cada uno de ellos brinda en pro de la mejora de los pacientes, para poder impactar en la calidad de vida de los pacientes y su pronta recuperación. La experiencia con estos sistemas por ahora es limitada, pero está siendo ampliamente aceptada, puesto que acelera la adquisición de habilidades y conocimientos en un ambiente seguro.

En el marco de referencia internacional, según Przybyl (2017), las publicaciones actuales relacionadas con los programas CRRT en los Estados Unidos y Canadá señalan temas clave relacionados con el desarrollo y mantenimiento de los programas de capacitación CRRT. Un programa de capacitación exitoso debe considerar e incorporar una variedad de métodos de enseñanza para brindar información a las enfermeras, incluidos módulos de aprendizaje en línea, conferencias didácticas, demostraciones de regreso y simulación de pacientes de alta fidelidad, son clave para los programas de capacitación para esta terapia compleja de alto riesgo.

La importancia radica en que las enfermeras sean altamente entrenadas en el uso y solución de problemas de CRRT, esto se puede lograr mediante el uso de simulación de alta fidelidad y evaluación estandarizada del personal. Esto ayudará a aumentar el conocimiento, mejorará el potencial para disminuir la mortalidad del paciente y aumentará la recuperación renal de la Lesión Renal Aguda, así como el interés en las nuevas terapias alternativas dentro del tratamiento, sus complicaciones y disfunciones que pueden ocasionarse.

En el contexto de la problemática, aunado a la pandemia, la falta de disponibilidad de sitios clínicos para la realización de prácticas presenciales como la falta de

estandarización en la práctica y capacitación para el personal de salud, además del alto riesgo de eventos adversos asociados a la CRRT, la adquisición y el mantenimiento de habilidades que permitieran mejorar los entornos que muestran una simulación de alta fidelidad del ambiente al trabajo real, lograron incorporar diversas señales visuales, auditivas y táctiles como sea posible. Existen pocos modelos de entrenamiento CRRT realistas disponibles y los que existen son costosos. Un dato importante para el manejo de la CRRT será la constante evaluación de los conocimientos que tienen los profesionales de enfermería de las unidades hospitalarias en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) sobre las terapias de reemplazo renal, esto permitirá la mejor toma de decisiones y el impacto en la salud de los usuarios.

2.2 Estrategias para el desarrollo de mejores prácticas de los cuidados especializados de enfermería en el paciente en estado crítico.

El Sistema Nacional de Salud sustenta que en la actualidad la atención en salud está enfocada en generar estrategias de calidad, bajo estándares de eficiencia, eficacia y calidez en la ejecución de procedimientos que se realizan, orientando su actuar con la finalidad de mejorar la seguridad asistencial y desarrollar una práctica segura. Una de las problemáticas que se enfrentan los profesionales de salud en la práctica diaria, radica en que no solo el aprendizaje debe ir dirigido a la adquisición de capacidades intelectuales o de conocimiento, también es importante el desarrollo de capacidades psicomotoras y habilidades prácticas para brindar cuidados de calidad; se ha demostrado que la combinación de estos elementos, traen un efecto sinérgico en el aprendizaje.

Así entonces, el reducir los errores y el mejorar la seguridad del paciente son elementos esenciales para la atención al paciente, pero no son los únicos. Brindar al paciente una atención de calidad incluye el poder identificar las amenazas de seguridad, facilitar el trabajo en equipo, mejorar la comunicación efectiva en el equipo multidisciplinario y al mismo tiempo garantizar que las competencias profesionales mejoren. Dewey (1998), utiliza el término reflexividad el cual implica una forma de ser y una preparación que fomenta el pensamiento crítico, racional o intuitivo, el cual permite desarrollar actitudes de libertad o mentalidad abierta, o bien actitudes de responsabilidad con entusiasmo y motivación utilizando las herramientas necesarias para cada fin.

Los profesionales se encuentran en un proceso continuo de formación y adaptación a las nuevas tecnologías, tratamientos, procedimientos y cuidados. Es este punto de quiebre donde nace la importancia de la reflexión, donde el enfermero realice una práctica desde una mirada crítica que le permita identificar y reforzar su identidad profesional, y no realizar prácticas fragmentadas derivando en la falta de competencias en la aplicación de cuidados que pongan en riesgo la vida de los pacientes. De acuerdo con Benner(1987) citado por Jover (2012), retoma las palabras de Benner donde hace referencia que, la enfermera que atiende al paciente en estado crítico, reflexiona antes de actuar y cuando desarrolla las habilidades teórico-metodológicas adquiere la capacidad de realizar una valoración de manera holística antes de actuar, evaluando las respuestas humanas.

Las competencias adquiridas en lo que se refiere a los avances tecnológicos a través de la capacitación en simulación clínica, ha permitido el desarrollo de habilidades en los procedimientos, fomentando el trabajo en equipo y la gestión de recursos en caso de crisis o estrés, siendo esenciales en la práctica de la enfermería. La práctica científica de la enfermería requiere la integración adecuada de los conocimientos adquiridos para poder ejecutar los mismos, que son necesarios para llevar un método sistemático que permita organizar, determinar y evaluar las intervenciones del profesional, así como todo aquello que esté relacionado con los cuidados especializados dirigidos al paciente.

Avilés y Soto (2014), definen los cuidados avanzados como aquellos que van destinados a mejorar cualitativamente la práctica autónoma que pueden tener los profesionales de enfermería, sustentados en los conocimientos desarrollados por la disciplina. En relación con dicho enunciado, la práctica enfermera es fundamental, ya que una de las funciones principales de los profesionales de enfermería que se encuentran en las unidades hospitalarias es la evaluación constante del estado de los pacientes asignados a su cargo, con el fin de mantener así su condición estable o incluso darse cuenta precozmente de posibles complicaciones, evaluando constantemente la eficacia de sus cuidados.

Lamentablemente existe la vertiente donde algunos docentes consideran que la aceptación del entrenamiento con simuladores no ocurrirá hasta que existan pruebas de su eficacia, en términos de costo, mejora del aprendizaje o el impacto en el estado de salud-enfermedad de los pacientes. De tal suerte que las líneas de investigación se tendrían que

ampliar para evaluar el impacto de la simulación clínica aplicada al manejo de la CRRT y que el resultado de esto impacte en la recuperación del estado de salud de los pacientes.

A manera de análisis, la reflexión sobre diversas investigaciones, el rol de la enfermera intensivista sobre la práctica clínica, ayuda a comprender el proceso de cambio que incide en la mejora de salud y calidad en el cuidado del paciente, valiéndose de herramientas científicas y tecnológicas en el cuidado del paciente crítico que faciliten estos procesos e impacten de forma significativa. A medida que el enfermero se hace más experto, debe ser más humano y entender que el cuidar a la persona es el sentido de la profesión. La parte central de este proyecto de intervención es el cuidado enfermero como esencia del saber profesional y el adiestramiento y capacitación que debe adquirir mediante las diversas técnicas y entender que la persona no es la tecnología, es tener la sensibilidad suficiente para captar al ser humano en toda su integridad logrando ejecutar y transmitir el cuidado.

El desafío para la enfermería es tener una mayor calidad de investigación de la simulación clínica que permita validarla, no solo como una estrategia de aprendizaje en forma activa, sino que posibilite a los profesionales mejorar el cuidado que otorgan a los pacientes. De esta manera, la simulación se integrará de manera natural en la formación continua de los profesionales que se desempeñan en acciones asistenciales en los diferentes niveles de atención en salud.

2.3 Investigaciones relacionadas con el uso de los simuladores clínicos en el manejo de la CRRT.

Tras el análisis del estudio del arte se identificaron diversa cantidad de elementos bibliográficos de los cuales se retoman para el proyecto de intervención algunos de ellos.

Mottes, T. (*et. al.*). (2013), *Improving delivery of continuous renal replacement therapy: impact of a simulation-based educational intervention*. El propósito de este estudio es describir las experiencias y proporcionar comparaciones objetivas de las medidas de calidad relacionadas con CRRT entre los diferentes modelos educativos y de dotación de personal. El llegar a la dosis de diálisis prescrita como meta en los estándares de calidad para brindar una adecuada terapia de CRRT, depende del personal de enfermería asignados

a la UCI el cual sea el experto y se mantenga a pie de cama para mantener la terapia prescrita, solucionar problemas técnicos y garantizar la seguridad del paciente.

Estos autores realizaron un estudio observacional de un solo centro de pacientes pediátricos sometidos a CRRT durante el período de julio de 2007 a julio de 2010. La modalidad de CRRT fue hemodiafiltración veno venosa continua posfiltro, realizada con el sistema Prismaflex (Gambro, Lund, Suecia). Los pacientes que pesaban menos de 25 kg se sometieron a CRRT con un filtro AN-69 (Gambro M60), mientras que se usó un filtro de poliariletersulfona (Gambro HF1000) para pacientes que pesaban más de 25 kg, con un número de población de 80 pacientes pediátricos recibieron CRRT por un total de 827 días de tratamiento, con la finalidad de incrementar la duración en tiempo de los filtros la entrega adecuada de dosis de diálisis y la resolución de problemas evitando la coagulación de sistema.

Dentro de los hallazgos se encontró que al inicio del simulador SimEd para el entrenamiento CRRT, observaron un aumento estadísticamente significativo en la vida útil del filtro que se asoció con ahorros de costos institucionales. Refieren que la educación basada en simulación se puede aplicar a cualquier población de pacientes, sin embargo se necesitan estudios adicionales para confirmar estos hallazgos, y alentar a los centros a compartir su experiencia con las transiciones en los modelos de atención y educación.

Una referencia de suma importancia es la de Lemarie (*et. al.*). (2019), *High-fidelity simulation nurse training reduces unplanned interruption of continuous renal replacement therapy sessions in critically ill patients: the simher randomized controlled trial.*

En el cual elaboraron un estudio abierto, aleatorizado, en 2 fases (capacitación y evaluación) durante un período de 13 meses. Se aleatorizaron 106 sesiones a 50 pacientes de edad media 70 ± 13 años. 7 pacientes fallecieron durante las sesiones, la fase de capacitación, las enfermeras de la unidad de cuidados intensivos se sometieron a un programa de capacitación de 6 horas y se aleatorizaron para recibir (intervención) o no (control) un entrenamiento adicional de simulación de alta fidelidad (6 horas). Durante la fase de evaluación, la gestión de las sesiones de CRRT se asignaron al azar a las enfermeras de intervención o de control. Las enfermeras del estudio tenían experiencia con hemodiálisis, pero ninguna experiencia con CRRT antes de la capacitación.

El estudio respalda el uso de simulación de alta fidelidad para optimizar la prestación de atención en entornos de UCI. La simulación de alta fidelidad es una herramienta cada vez más importante para capacitar al personal de salud y mejorar la seguridad del paciente y las habilidades desarrolladas por el personal de salud.

La simulación permite el entrenamiento de procedimientos de soporte vital sin riesgo para el paciente, de tal forma como lo describe, Mencía (*et. al.*). (2013). En su artículo *Simulating continuous renal replacement therapy: usefulness of a new simulator device*. Con el objetivo de potenciar el realismo de escenarios, mediante un dispositivo de control externo CRRT. La grabación en video de los escenarios facilita el *prebriefin* y el *debriefing* el cual se encuentra mediado por el desempeño de los participantes, la reevaluación y el control de calidad del curso.

Diseñaron un dispositivo mecánico de acuerdo con las necesidades de capacitación. Este dispositivo permite el control de todas las presiones monitoreables, por lo tanto, permite la simulación de una serie de situaciones clínicas y eventuales complicaciones que pueden ocurrir en pacientes reales, utilizaron el simulador CRRT y el software *Simbaby*. Los cuales fueron manipulados por dos instructores en coordinación, elaboraron 16 escenarios de simulación de pacientes de alta fidelidad incluidos en el programa de cursos CRRT pediátricos, con la finalidad de conseguir fácilmente un control rápido, preciso y en tiempo real de los cambios de presión que presentaban. En concordancia con los problemas clínicos habituales como las complicaciones del catéter, coagulación del filtro, ajustes inadecuados del dispositivo CRRT, así como las alarmas más frecuentes.

El dispositivo puede ser muy útil para capacitar a los profesionales de la salud en el manejo de CRRT, evitando así riesgos para los pacientes. Sugieren que se debe contar con instructor experimentado en el manejo de la simulación clínica. El daño renal agudo es frecuente en el paciente crítico, ocasionando graves complicaciones, empeorando exponencialmente su pronóstico. Existen fundamentos teóricos para el uso de estas terapias de soporte renal, datos en el artículo de Millán (2018), En la evaluación de los conocimientos de enfermería sobre las terapias de reemplazo renal en el paciente séptico en las diversas unidades de cuidados intensivos de can ruti y valle hebrón, donde llevaron a cabo un estudio descriptivo, observacional y transversal en el cual hace referencia a la

evaluación los conocimientos que tienen los profesionales de enfermería de los hospitales en las Unidades de Cuidados Intensivos sobre las Terapias de Reemplazo Renal. Así como el interés en las nuevas terapias alternativas dentro del tratamiento del paciente, sus complicaciones y disfunciones que pueden ocasionarse. Sin embargo, en el estudio faltan datos duros estadísticos que nos especifiquen más los datos encontrados.

Dichas referencias bibliográficas nos enmarcan la problemática inicial sobre los beneficios de la simulación clínica y la falta de referencias actuales en lo que se refiere al uso de los simuladores en el manejo de la CRRT. Esto nos señala dos vertientes importantes, la falta de investigación en relación con el manejo de la CRRT y falta del recurso tecnológico en las instituciones de salud en México que no cuentan con este tipo de tratamientos.

Capítulo III. Diseño del proyecto de intervención

En el capítulo se presenta el plan de acción propuesto para la intervención educativa que permita implementar la capacitación del personal de enfermería sobre el manejo de las terapias extracorpóreas como las CRRT. Se presentan los objetivos, metas, indicadores de logro, actividades y recursos necesarios para brindar la capacitación, usando como herramientas tecnológicas, el uso de videos, la simulación clínica, así como la sustentabilidad del proyecto y la presentación de resultados a la comunidad.

3.1 Objetivo general

Identificar el impacto que tendrá la utilización de un simulador de terapia de reemplazo renal sobre el desarrollo de las mejores prácticas de los cuidados especializados de enfermería en el paciente en estado crítico.

3.1.1 Objetivos específicos. Elaborar un programa de capacitación en el manejo de la CRRT que permita al personal de enfermería mejorar los cuidados especializados en el paciente crítico.

- Diseñar material audiovisual y de apoyo que contenga elementos prácticos para la resolución de problemas asociados al manejo de la CRRT.
- Fortalecer las competencias profesionales en el manejo de la CRRT en el personal de enfermería mediante el uso de la simulación clínica.

3.1.2 Metas e indicadores de logro.

Tabla 1

Metas e indicadores de logro a realizar durante la intervención

OBJETIVO	META	INDICADOR
Elaboración del programa	Contar con el 100% del programa de capacitación para el mes de Agosto 2022.	Programa de capacitación
Diseño de material	Diseño del contenido al 100% para el mes de Agosto 2022.	Simulador clínico Material audiovisual Plataforma <i>EdApp</i>
Aplicación del programa	Aplicar el 90% de los participantes en el mes de Septiembre 2022.	Lista de asistencia

Fortalecer las competencias	Fortalecer las competencias profesionales en un 85% en el mes de Septiembre 2022.	Capacitación
Evaluación	Evaluar al 90% de los participantes en el pre y post intervención para el mes de Septiembre - Octubre 2022.	Instrumento de evaluación
Análisis	Recabar la información obtenida en un 90% de Octubre 2022.	Pre-Test Post-Test
Retroalimentación	Retroalimentar con base en información recabada al 90% de los participantes en el mes de Octubre 2022.	Infografía

Nota. (Elaboración propia)

3.2 Descripción detallada de la intervención

La intervención se realizó en el manejo de la CRRT en el paciente en estado crítico de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, en el Estado de México, con los permisos de autorización por parte del jefe del área médica de la UCIA (Apéndice A). El personal de enfermería que participó es aquel que se encontró asignado de forma fija al servicio y que cuenta con el grado académico de Licenciatura, Posgrado o Maestría, más el agregado de los jefes de enfermería de la Unidad de Cuidados Intensivos Adultos (UCIA) firmando un consentimiento informado (Apéndice B). Las sesiones presenciales se realizaron en un espacio asignado para la toma de clases dentro de la misma terapia intensiva, con una capacidad de 10 personas.

La parte virtual que permite la integración de la fase teórica, con el apoyo del material audiovisual y retroalimentación, se realizó en la plataforma *EdApp* (Plataforma de aprendizaje con la metodología del microlearning basado en una nube) (Apéndice F). Dando inicio en septiembre del 2022, con la implementación del material audiovisual y la retroalimentación con la plataforma *EdApp*, donde se formaron grupos 6 personas, la cual constó de 2 bloques teóricos, 2 bloques prácticos con un tiempo asignado de 45 a 60 minutos máximo derivado de las actividades asistenciales del personal para la capacitación

con sus pacientes asignados. Durante 3 veces a la semana, la capacitación culminó a finales del mes de septiembre del 2022.

El uso de la simulación clínica se llevó a cabo en grupos de 6 personas en el horario y días previamente mencionados dentro del espacio disponible para capacitación de la UCI con el uso de la máquina *PRISMAX* de CRRT de la marca *Baxter*® la cual inició con la realización de un pre-test de 10 preguntas a través del uso de plataforma *SurveyMonkey*® (Apéndice D). Esto permitió conocer los elementos teóricos con los que cuenta el personal de enfermería. A su vez, se conectó a un video proyector para la visualización de forma más práctica de los ajustes realizados en la pantalla, en lo que corresponde al manejo y fase práctica de los enfermeros, provocaron las alarmas de tal forma que, con el material antes revisado en la fase teórica, permitió la resolución de los problemas con un pensamiento crítico.

El post-test se realizó una vez concluida la capacitación de los participantes a través del uso de plataforma *SurveyMonkey*,® (Apéndice E) que nos permita visualizar de forma gráfica los datos obtenidos para dar inicio a la evaluación, análisis de los datos e interpretación de los resultados.

3.2.1 Cronograma de actividades del proyecto de intervención. Se presenta a continuación la tabla 2 con la planeación de actividades con una descripción detallada de las tareas y fechas de realización del proyecto de investigación aplicada.

Tabla 2
Programación de actividades y tareas del proyecto

Fase	Fechas	Duración en días	A cargo	Actividades y Tareas	Recursos
Preparación.	Inicio 8/03/22	7	Autor del proyecto en toda la intervención	Autorización del jefe de la UCIA	<i>Word</i>
	Término 11/03/22				
	Inicio 14/03/22	7		Consentimiento informado proyecto	<i>Word</i>
	Término 15/03/22				
	Inicio 14/03/22	7		Aplicación del instrumento diagnóstico	<i>SurveyMon key</i>
	Término 19/03/22				

Inicio 28/03/22 Término 31/03/22	4	Resultados de test del diagnóstico	<i>SurveyMon key</i>
Inicio 01/04/22 Término 03/04/22	3	Análisis de información recabada	<i>SurveyMon key y Excel</i>
Inicio 04/04/22 Término 05/04/22	2	Recabar información de correos electrónicos y nombres completos	<i>Word</i>
Inicio 06/06/22 Término 20/06/22	15	Desarrollar temas a abordar en la capacitación	<i>Word</i>
Inicio 06/06/22 Término 10/04/22	15	Captura de vídeos e imágenes para uso de <i>EdApp</i>	Fotos Mac <i>Quicktime</i>
Inicio 27/06/22 Término 22/07/22	26	Crear, desarrollar y subir el material en <i>EdApp</i>	<i>EdApp</i> Fotos Mac <i>Quicktime</i>
Inicio 1/08/22	1	Recoger Software de simulación <i>Prismaflex Baxter</i>	<i>Windows</i>
Inicio 4/08/22 Término 8/08/22	5	Creación y desarrollo del Pre-Test	<i>SurveyMon key Word</i>
Inicio 4/08/22 Término 8/08/22	5	Creación y desarrollo Post-Test	<i>SurveyMon key Word</i>
Inicio 8/08/22 Término 12/08/22	5	Crear, desarrollar y subir el material en <i>Genially</i> para infografía	<i>Genially</i>
Inicio 13/08/22	1	Creación de código Qr	www. Qr-monkey.com
Inicio 14/08/22 Término 15/08/22	2	Se formaron 3 grupos con los diferentes participantes ajustando los días de capacitación a cada grupo.	<i>Word</i>
Inicio 4/09/22	1	Se enviaron a sus correos electrónicos usuarios y contraseñas para ingreso a <i>EdApp</i>	<i>EdApp</i> Gmail
	7	Semana 1	<i>Windows</i> Simulador <i>Prismaflex</i>

Implementación	Inicio 5/09/22 Término 11/09/22		Autor del proyecto en toda la intervención	Se establecieron los objetivos trazados. Aplicación del Pre-Test a los 3 grupos. Inicio del proceso de capacitación de la primer semana de la fase teórica, de los 3 grupos en el turno matutino y vespertino así como ajuste de horarios, con el uso del simulador <i>Prismaflex</i> y <i>EdApp</i> . Semana 2	<i>Y EdApp</i> Reunión presencial
	Inicio 12/09/22 Término 18/09/22	7		Capacitación de la segunda semana de la fase teórica, de los 3 grupos en el turno matutino y vespertino, así como ajuste de horarios, con el uso del simulador <i>Prismaflex</i> y <i>EdApp</i> Semana 3	<i>Windows</i> Simulador <i>Prismaflex</i> <i>Y EdApp</i> Reunión presencial
	Inicio 19/09/22 Término 25/09/22	7		Se establecieron los objetivos trazados con el uso de la máquina de CRRT. Inicio del proceso de capacitación de la primer semana de la fase práctica, de los 3 grupos en el turno matutino y vespertino, así como ajuste de horarios de forma presencial con máquina de CRRT. Semana 4	Máquina de CRRT <i>PRISMAX</i> <i>Genially</i> Código Qr Reunión presencial
	Inicio 26/09/22 Término 02/10/22	7		Capacitación de la segunda semana de la fase práctica, de los 3 grupos en el turno matutino y vespertino, así como ajuste de horarios de forma presencial con máquina de CRRT. Aplicación del Post-Test a los 3 grupos y conclusión de la capacitación.	Máquina de CRRT <i>PRISMAX</i> Infografía. <i>Genially</i> Código Qr Reunión presencial
Cierre	Inicio 03/10/22	10	Autor del proyecto en	Comprobar resultados e interpretación del Pre-Test	<i>SurveyMon</i> <i>key</i>

Término 12/10/22		toda la intervención	y Post-Test, en las fases teóricas y prácticas.	<i>Excel</i> <i>Word</i>
Inicio 14/10/22	1		Evaluación del proyecto de intervención	<i>SurveyMon</i> <i>key</i> (Apéndice I)
Inicio 31/10/22	1		Entrega de Certificados a participantes. (Apéndice J)	Entrega de forma presencial

Nota. (Elaboración propia)

3.3 Recursos del proyecto

A) Como recursos materiales se incluye el uso de:

- a. Aula, sillas y mesa con proyector en el hospital.
- b. Plataforma *EdApp* para implementar capacitación audiovisual, simulación clínica, actividades, y evaluaciones.
- c. Videograbaciones cortas elaboradas específicamente para la capacitación.
- d. Máquina *PRISMAX* de CRRT®.
- e. Set de filtro para Hemodiafiltración *PRISMAFLEX*®.
- f. Soluciones dializante de 0K, 2K y 4 K *PRISMASOL*®.
- g. Calentador de sangre *PRISMAX*
- h. Heparina de bajo peso molecular de 5,000 UI.
- i. Solución cloruro de sodio al 0.9% 1000.
- j. Jeringas de plástico de diversos calibres.

B) Dentro de los recursos humanos se contempla la participación de

- a. Personal de enfermería del servicio de la unidad de terapia intensiva adultos: 24 enfermeras asistenciales con grado académico de licenciatura, posgrado y maestría.
- b. Personal de la Subdirección de Enfermería.

C) Recursos técnicos

- a. Dispositivo electrónico personal (computadora) con requerimientos (espacio de almacenamiento, acceso a internet de banda ancha).
- b. Correo electrónico
- c. Dispositivo móvil electrónico.
- d. Cañón proyector de imágenes.

- e. Simulador digital (*PRISMAFLEX*®) uso gratuito (Apéndice K).
- f. Máquina de CRRT *PRISMAX BAXTER*®
- g. Plataforma *SurveyMonke*®
- h. Cuenta *Genially*
- i. Paquetería *Microsoft 365*
- j. *Quicktime*
- k. Fotos Mac

Tabla 3
Recursos financieros

Producto	Costo
Máquina <i>PRISMAX</i> de CRRT®. (**La máquina es propiedad de la institución en dado caso de no serlo se tendría que rentar).	US \$ 1905.00 (**Por 3 días de tratamiento)
Set de filtro <i>PRISMAFLEX</i> ®	US \$ 381.00
Soluciones deslizantes de 0K, 2K y 4 K <i>PRISMASOL</i> ®	US \$ 38.00 c/u
Heparina de bajo peso molecular de 5,000 U/I	US \$ 7.15 c/u
Solución cloruro de sodio al 0.9% 1000.	US \$ 2.40 c/u
Jeringa de plástico diversos calibres	US \$ 0.50 c/u

Nota. (Elaboración propia)

** Información de precios estimados de la empresa *Baxter*®.

Nota: El costo real va en base en las condiciones del paciente a tratar, peso, y agregados de complicaciones, costo aproximado por 3 días de tratamiento con los insumos y pago al personal de enfermería oscila en los US \$ 2,857.14

Tabla 4.
Plataforma de encuestas

Producto	Costo
Plataforma de encuestas <i>SurveyMonkey</i> ®	US \$ 25.00 (Mes)

Nota. (Elaboración propia)

- a. Recursos de acceso libre, brindar un lugar con acceso a internet donde el personal de enfermería pueda descargar el programa y permita su navegación para el desarrollo de las actividades.

3.4 Sostenibilidad del proyecto

De acuerdo con Gáinza (2020), la lesión renal aguda tiene una mortalidad variable que oscila entre el 15% al 50% de los que precisan tratamiento sustitutivo renal en la Unidad de Cuidados Intensivos. Si el paciente sobrevive, se recuperará de una forma total o parcial de la función renal. Sin embargo, se ha demostrado que un porcentaje de los pacientes que tuvieron lesión renal aguda severa, entre el 10-20% continuará precisando tratamiento sustitutivo renal al alta. Durante la pandemia de Covid-19 las terapias de reemplazo renal han tenido auge al funcionar como catalizadores en los tratamientos de dichos pacientes y ser tomadas en cuenta como terapias de soporte multiorgánico para disminuir los efectos colaterales.

En el análisis de Estrada (2019), refiere que el desarrollo de las habilidades de razonamiento de pensamiento lógico, dirigido al logro de un objetivo, deberían adquirirse antes de intentar, es decir, desde la formación profesional. Como consecuencia, la propuesta de intervención planeada es factible en los diversos contextos de la salud, retomando que la capacitación del profesional de enfermería es un proceso permanente y activo que permite adquirir, renovar, reforzar, actualizar e incrementar los conocimientos, que faculta el desarrollar destrezas y al mismo tiempo la resolución de problemas de forma crítica.

Por lo tanto, se considera altamente sostenible el proyecto, así como los recursos tecnológicos que se utilizaron para el desarrollo de la capacitación en el contexto educativo, con las siguientes aplicaciones, *SurveyMonkey*®, *Genially*, *EdApp*. Así mismo, como la utilización de herramienta tecnológica en la simulación clínica *Prismaflex* del paciente crítico sometido a CRRT, y la máquina *PRISMAX*, retroalimentándose todas en conjunto para brindar la adquisición de mejores conocimientos, cabe mencionar que la mayoría de los recursos materiales y tecnológicos utilizados son insumos proporcionados por el hospital.

No obstante, un factor importante a cuidar fue la disponibilidad de tiempo de los participantes, en la etapa de diagnóstico de necesidades, la sobrecarga de trabajo y el estrés el cual el personal de enfermería en la UCIA se encuentra sometido, más la instalación de la CRRT fueron algunos de los comentarios para pensar en sostenibilidad del proyecto, por

lo que los jefes inmediatos de la unidad se convirtieron en un aliado para empatar las necesidades del proyecto con la disponibilidad de los participantes. Por lo tanto, estos puntos mencionados son de suma importancia y es donde nace la necesidad de la capacitación sobre el manejo de la CRRT, que permita el desarrollo de las mejores prácticas de los cuidados especializados de enfermería en el paciente en estado crítico y éstas a su vez puedan ser replicadas para futuras capacitaciones en las diferentes áreas y retomadas para diferentes unidades hospitalarias.

3.5 Entrega del proyecto a tu comunidad

Los resultados del proyecto se presentaron formalmente a la Jefatura de la Subdirección de Enfermería, del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca aplicados en el mes de Noviembre 2022, donde se abordaron los siguientes puntos:

- Presentación de los antecedentes, necesidades y objetivos del proyecto.
- Se presentó un resumen de los hallazgos tanto de la plataforma *EdApp*, como del simulador *PRISMAFLEX* y la infografía realizada.
- Se presentó la comparación gráfica de resultados entre pretest y postest en las fases teóricas y prácticas.
- Se abrió una sesión para la interacción con la tecnología elaborada. Al mismo tiempo se abrió un foro de preguntas, respuestas y retroalimentación al final para recabar nueva información que permita mejorar o identificar problemas. mejorar el aprendizaje, con base en la experiencia de ellos.
- Se elaboró un escrito de la importancia del uso de la simulación clínica para la mejora de conocimientos en el personal de salud, mismo que fue presentado en la junta del área médica con la directora del hospital en febrero.
- Se propuso expandir la difusión y capacitación al personal de las áreas críticas abarcando adultos y pediátricos.
- Se logró que la empresa *BAXTER* brindara la certificación con valor curricular en el manejo de las terapias de reemplazo renal lentas continuas a los participantes (Apéndice J).

Capítulo IV. Presentación, interpretación y análisis de los resultados de las estrategias del proyecto de mejora

El objetivo de este capítulo es interpretar y exponer los resultados de tipo descriptivos derivados de la implementación del proyecto de intervención con la finalidad de evaluar los objetivos planteados en el capítulo anterior, adicionalmente se presentarán las características generales de la población, seguido del análisis estadístico inferencial de la plataforma *EdApp*, el simulador clínico de CRRT, así como la implementación de la fase práctica, justificando los hallazgos mediante las observaciones realizadas durante la intervención. Posteriormente, se integrará el análisis de las encuestas de satisfacción o mejora proporcionadas por los participantes. Finalmente, se incluirán las fortalezas, debilidades y recomendaciones útiles para futuras implementaciones.

4.1 Resultados del proyecto de intervención

La intervención fue destinada a la resolución de la falta de capacitación en el manejo de la CRRT del personal de enfermería de la Unidad de Terapia Intensiva, teniendo como objetivo principal: identificar el impacto que tendrá la utilización de un simulador de terapia de reemplazo renal sobre el desarrollo de las mejores prácticas de los cuidados especializados de enfermería en el paciente en estado crítico, mejorando la práctica enfermera y la disminución de costos para el paciente.

En dicha capacitación participaron 30 enfermeros de diversos grados académicos como: licenciatura en Enfermería y Especialistas en Enfermería en las diversas ramas, los cuales lo hicieron de forma voluntaria una vez compartido los detalles específicos de la capacitación. Dicho proceso de enseñanza aprendizaje se realizó en 2 fases, la primera consta de 2 clases teóricas y posteriormente de 2 clases prácticas.

De forma inicial, la sesión teórica fue programada con una duración de 45 a 60 minutos. Sin embargo, por los tiempos reajustados al personal por las diversas actividades en la cuales se encontraban en atención del paciente críticamente enfermo, se establecieron al término de sus jornadas laborales con duración de 1 hora con 30 minutos utilizando como herramienta tecnológica 2 simuladores clínicos. El primero con la app *EdApp* previamente diseñada con el manejo de la CRRT, el sistema de gestión del aprendizaje registraba el número de accesos, módulos concluidos, tiempo de permanencia, errores y

aciertos, se registró un tiempo promedio de 46 minutos dentro de la aplicación, posteriormente retroalimentando los conocimientos con el simulador clínico de *Prismaflex*.

En lo que respecta a la fase práctica se programaron 2 sesiones por alumno con duración de 45 a 60 minutos. Sin embargo, el tiempo dedicado al objetivo mencionado no se cubría debido a la falta de habilidades que presentaban, por lo que se incrementó a 1 hora con 45 minutos por sesión y se complementó el proceso con una infografía que se elaboró como material de apoyo para los ajustes de la terapia, permitiendo su cálculo de una forma didáctica, rápida y práctica.

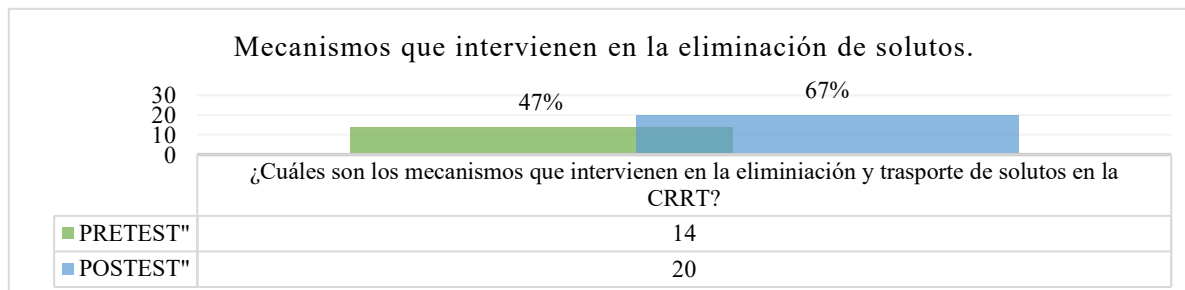
4.1.1 Resultado del Pre-test Vs. Post-test de la fase teórica. El proceso de enseñanza aprendizaje en la fase de conocimientos fue crucial, se distingue el desarrollo de competencias intelectuales en el manejo de la CRRT, que brindan al alumno herramientas para la formación de un pensamiento crítico y lograr discernir en situaciones de estrés. Putz (2022) sustenta que la formación y/o capacitación de equipos clínicos en el manejo y resolución de conflictos en salud, fomenta la toma de decisiones conjuntas en el ambiente de trabajo, mejorando la atención en salud, permitiendo mejores resultados en su tratamiento y recuperación.

De tal manera que dentro de los elementos teóricos adquiridos, en la formación del pensamiento crítico, permitió resaltar elementos principales como la identificación del comportamiento, forma, carga y tamaño de las moléculas que se desean remover con los procesos biofísicos que mejoren las condiciones clínicas de los usuarios, siendo de vital importancia la valoración inicial de forma adecuada del paciente críticamente enfermo por el personal de enfermería, lo que conlleva como segundo elemento previamente valorado, la selección del hemofiltro acorde a las condiciones fisiopatológicas que este requiera.

En consecuencia: En la figura 7, se presenta de manera comparativa los tests asociados a los mecanismos que intervienen en la eliminación de solutos, tras la aplicación del Pre-test, el 47% respondió, de forma acertada, la difusión, convección y adsorción. Sin embargo, los elementos científicos no se encontraban con claridad, por lo que posterior a la intervención en su fase teórica, el 67% del personal adquirió los conocimientos de forma sustentada, permitiendo el incremento poblacional del 20% representando un valor significativo.

Figura 7

Mecanismos que intervienen en la eliminación de solutos, comparativa del Pre-test y Post-test.

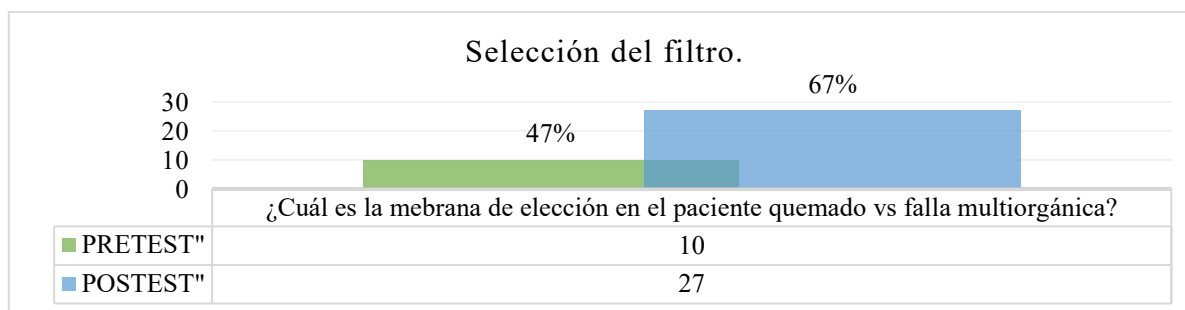


Nota. (Elaboración propia)

Por lo antes mencionado; en la figura 8, se consideró importante la selección del hemofiltro de forma individualizada acorde a cada paciente y en respuesta a los elementos fisiopatológicos presentados, en el cual de forma inicial el 33% respondió de forma adecuada asociada a los diferentes casos clínicos. Posterior a la injerencia, el 90% seleccionó de forma correcta el hemofiltro ideal.

Figura 8

Selección del filtro, comparativa del Pre-test y Post-test.



Nota. (Elaboración propia)

El objetivo de la enfermería es el cuidado enfermero, siendo su razón de ser acorde a las respuestas humanas encaminado a la conservación, restablecimiento y autocuidado de la vida. El pensamiento crítico es fundamental para lograr una práctica de calidad, lo que conlleva la formación de una práctica reflexiva. De acuerdo a Benner (2009) citado en Escobar (2019) en su artículo, sustenta que el hábito de pensamiento y acción que tienen los profesionales expertos, se caracteriza por el razonamiento en transición y una práctica

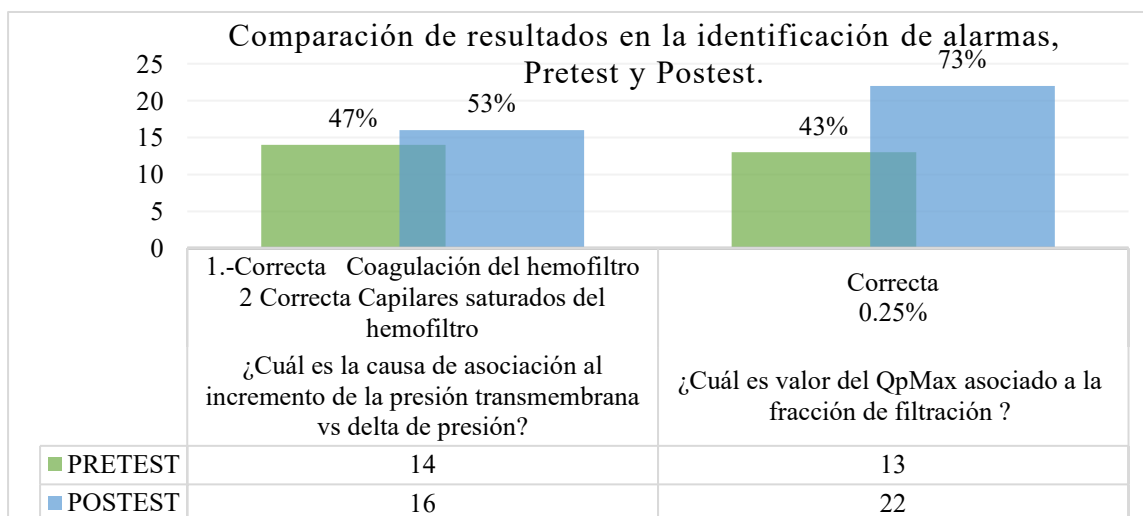
basada en la respuesta de los pacientes, justo es en este punto radica la importancia de la integración de los conocimientos teóricos y poderlos plasmar en un cuidado de enfermería que impacte en la calidad de vida de los usuarios.

Sánchez (*et. al.*). (2019), refiere que el problema de la estancia prolongada suele alertar a los responsables de la gestión sobre la presencia de dificultades en la calidad de atención de los pacientes. Es decir, existe una relación directa con el aumento de los costos y el alto riesgo de episodios de morbilidad y mortalidad intrahospitalaria. Por lo tanto, los profesionales de enfermería que logren desarrollar esta habilidad en una actitud reflexiva mejorarán la calidad de atención prestada al usuario.

En la figura 9 se representa el razonamiento que se adquirió en la resolución de alarmas del incremento de la presión transmembrana, la cual se refiere a la coagulación inminente del hemofiltro donde en el pre-test, 47% respondió de forma correcta, mientras que el post-test el 53% respondió que el incremento del parámetro delta de presión se encuentra relacionado a la saturación de los capilares del hemofiltro perdiendo la capacidad de los procesos biofísicos de la membrana, su correlación que existe con el gráfico de la fracción de filtración radica en la probabilidad que existe con la coagulación del hemofiltro, al que un 43% no lograba discernir la conexión en conceptualización, posterior a la aplicación del simulador *prismaflex* y *EdApp* se logró comprender, aumentando un 73%.

Figura 9

Comparación de resultados en la identificación de alarmas Pre-test y Post-test.



Nota. (Elaboración propia)

La importancia de enfatizar esta alarma radica de los antecedentes que existe de inexpertes en su resolución, lo cual implica el usar mayor cantidad de hemofiltro y el costo del set, y las complicaciones que se pueden presentar, incrementando la mortalidad en ellos.

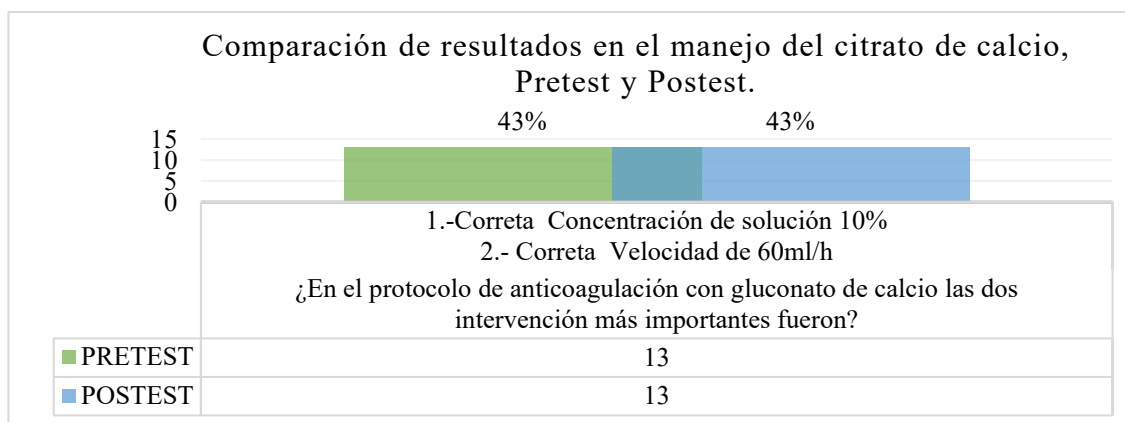
Las técnicas continuas de depuración extrarrenal son la terapia de elección en pacientes críticos. Pero, no están exentas de complicaciones como la coagulación del hemofiltro, en lo que compete a la capacitación de los circuitos extracorpóreos, estos se dividen por niveles de complejidad y entrenamiento continuo para el manejo, fraccionados en básico, intermedio y avanzado; retomando la información anterior si bien diversos artículos han descrito dos formas de anticoagular los hemofiltros que permita evaluar la eficacia y seguridad en la anticoagulación: sin embargo, existen dos métodos de elección en los pacientes sometidos a terapias extracorpóreas, el citrato de calcio siendo este el método de elección y la heparina de bajo peso molecular, utilizada en mayor frecuencia por los bajos costos de este medicamento.

En la figura 10 se observa que no hay diferencia entre el pre y post intervención con un 43% de las respuestas en forma correcta, es decir, resalta la inexpertes y pericia en uso de este fármaco está asociado a los altos costos a nivel hospitalario, siendo otro factor que interviene en el uso y manejo del citrato de calcio, corresponde a la capacitación del nivel experto, el cual no se abordó durante el proyecto de intervención, aunado a los pocos casos clínicos donde el área médica decide anticoagular de esta forma.

Siendo importante resaltar que estos temas se ven en la especialidad, sin embargo, el personal de enfermería no queda exento de saber el manejo especializado ya que la capacitación constante en el área de la salud es un deber ser con la profesión. La finalidad de representar estos datos obtenidos es hacer conciencia e identificar que esto es una pequeña parte de un todo, que sirva como marco de referencia para continuar mejorando la atención en salud a los usuarios con el uso de nueva tecnología.

Figura 10

Comparación de resultados en el manejo del citrato de calcio, Pre-test y Post-test.



Nota. (Elaboración propia)

4.1.2 Resultados de la Sesión 1 Vs. Sesión 2 de la fase práctica. Como parte de la capacitación en lo que se refiere a la fase práctica, se formaron equipos de 2 personas de manera aleatoria, asignados a una máquina en forma real, en la cual el proceso constaba desde la selección e instalación del set, prescripción inicial de la dosis, ajuste en la dosificación de heparina, elección de la modalidad de CRRT, escoger la concentración de K⁺ en la bolsa dializante acorde a los parámetros bioquímicos, así como la resolución de alarmas venosas, arteriales, lavado del set y sistema de recirculación.

En la recreación de los diversos escenarios clínicos, se plantearon la programación de las alarmas de mayor frecuencia, al mismo tiempo se dio la indicación de cambio en las configuraciones, dosificaciones o lavados de cámaras. Dos Santos (*et. al.*). (2018) sustentan que las prácticas avanzadas es un método que ayuda al alumno a asumir la responsabilidad en la toma de decisiones que permita la generación de un pensamiento crítico y favorezca la resolución de problemas en situaciones de estrés.

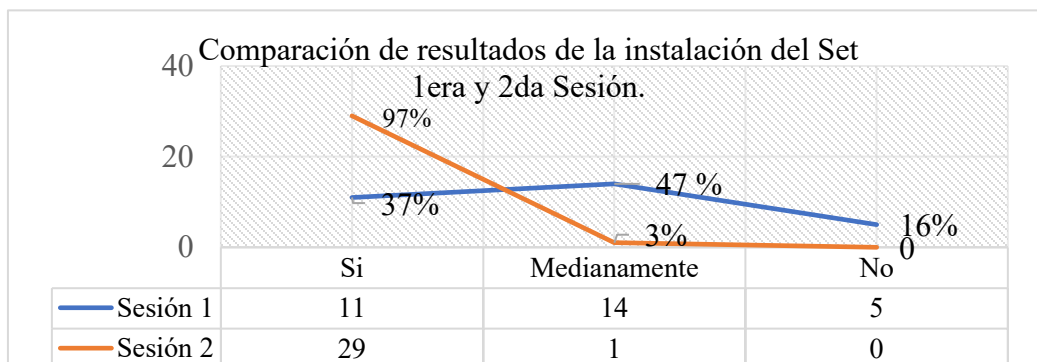
Uno de los datos importantes a resaltar en el manejo de la CRRT representados en la figura 11, es la instalación de los hemofiltros, siendo uno de los elementos cruciales para el inicio de la terapia de reemplazo renal, en lo que se refiere a la comparación de resultados en la instalación del set en la primera sesión el 37% del personal de enfermería sabía instalar de forma correcta el hemofiltro, mientras que el 16% en ningún momento había instalado un set. Un dato a resaltar es que el 47% de la población en estudio tenía

cierto grado de deficiencia en los conocimientos presentando 2 errores en la instalación, los cuales no dejaban avanzar al siguiente proceso del *software* de equipos.

Posterior a la implementación de la segunda sesión, el gráfico nos muestra que el personal adquirió los conocimientos necesarios en un 97% de los casos, siendo un parámetro representativo, el 3% restante es una persona de reciente incorporación a la terapia intensiva.

Figura 11

Comparación de resultados de la instalación de Set 1era y 2da sesión.



Nota. (Elaboración propia)

Los ambientes de aprendizaje de forma ampliada apoyan de diversas formas el proceso de enseñanza, permitiendo la adquisición de conocimientos nuevos, el desarrollo de habilidades para brindar cuidados enfermeros de forma holística, esto basado en la experiencia adquirida del personal de enfermería día a día con el contacto de los enfermos así como el entrenamiento continuo, de tal manera que el entrenamiento en escenarios de simulación avanzada proporciona un efecto sinérgico en el aprendizaje, a la par del equipo multidisciplinario.

En la figura 12, se muestran los resultados asociados a la resolución de alarmas en la fase práctica, teniendo como contexto el incremento del uso de hemofiltros coagulados durante el tratamiento, asociados a la inexpertes en la resolución de alarmas del sector arterial, donde en la sesión 1 solo el 3% sabía resolver de forma adecuada las alarmas, teniendo un impacto significativo en la sesión posterior en el cual el personal de enfermería con un 80%.

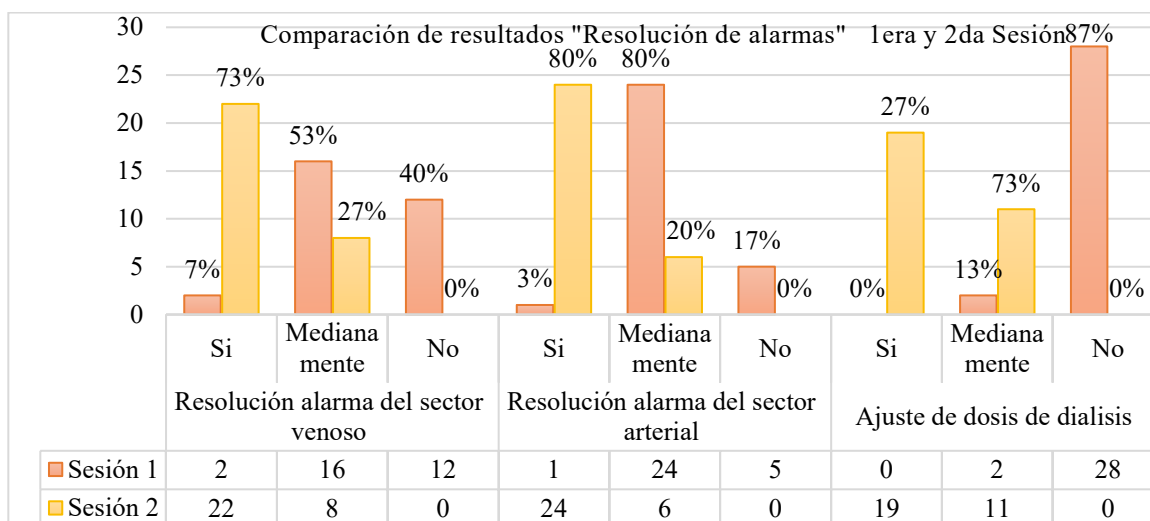
Uno de los factores de importancia es la resolución de alarmas en el sector venoso, siendo la trombosis o coagulación del acceso, y el alojamiento del catéter en una arteria

dentro de las principales causas, donde se observa que el 7% cuenta con los conocimientos para la resolución de estos problemas: sin embargo, solo el 16% tenía la idea del significado de la alarma, posterior a la capacitación el 73% adquirió los conocimientos básicos para la identificación y resolución de alarmas de este sector.

La importancia en el tratamiento de los pacientes en estado crítico, es el uso de las modalidades acorde a cada momento fisiopatológico, los cuales se ajustan de forma constante al tratamiento del paciente, resaltando que el 87% del personal no contaba con las habilidades técnicas para realizar los ajustes en la máquina, por lo que una vez iniciada la CRRT no se modificaban los parámetros durante el tratamiento, posterior a la intervención, el 27% adquirió las habilidades técnicas de forma completa y el 73% de forma mediana teniendo como referencia 2 errores en su ejecución, lo cual demuestra que se tuvo un impacto significativo.

Figura 12

Comparación de resultados en la resolución de alarmas 1era y 2da sesión.



Nota. (Elaboración propia)

4.1.3 Resultados de la evaluación del curso. La capacitación del personal de enfermería es un proceso constante en la mejora continua de las prácticas de enfermería, logrando una mejora en la calidad y seguridad en la realización de los procedimientos sin colocar en riesgo la vida de los pacientes. Lo que permitiría, estructurar acciones de gestión dirigidas a generar impactos positivos en la salud de los usuarios, y al mismo tiempo desarrollar de manera permanente procesos de mejora.

Refiere Schell (2017), que la falta de estandarización en la práctica y la capacitación, junto con el alto riesgo de eventos adversos relacionados con la CRRT, ha sido el impulso para la identificación de indicadores de calidad para los programas de CRRT. Por consiguiente, resultó imprescindible realizar una evaluación del curso y analizar la valiosa retroalimentación recibida respecto a distintos elementos de la planeación y ejecución del proyecto de intervención. Donde se Comparten los principales hallazgos.

Tabla 5

Ventajas, desventajas y propuestas de enfermería sobre plataforma EdApp.

Ventajas	Desventajas	Propuestas
<ul style="list-style-type: none"> ● Plataforma interesante y novedosa. ● Plataforma libre acceso ● Fácil de usar. ● Compatible con Android e Ios ● No requiere uso de internet ● Información organizada en módulos. ● Se visualizan videos. ● Actualiza información de forma instantánea al realizar cambios. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Requiere internet para actualizar información nueva. ● Actividades repetitivas. ● Requiere tiempo para concluir el curso. ● Colocar correo electrónico adecuado, para generación de invitación correcta. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Incluir en la plataforma al resto del personal no contemplado. ● Realizar mayor cantidad de juegos para retroalimentar.

Nota. (Elaboración propia)

Tabla 6

Ventajas, desventajas y propuestas de enfermería sobre simulador Prismaflex.

Ventajas	Desventajas	Propuestas
<ul style="list-style-type: none"> ● Es gratuita. ● La interactividad y el uso de videos de apoyo ● El material de contenido es dinámico ● Sencilla de utilizar. ● Herramienta adecuada para la comprensión de los procesos teóricos. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Solo compatible con sistema Windows. ● Requiere de una PC. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Compatibilidad Con MAC ● Distribuir a cada uno de los participantes el simulador que sirva de retroalimentación.

Nota. (Elaboración propia)

4.2 Fortalezas y debilidades de la implementación

Sin duda, la implementación del proyecto generó un impacto importante, no solo en los participantes, sino en el resto del personal, fue un arduo trabajo, pero a su vez gratificante. Un punto crucial dentro de este trabajo es la identificación de las fortalezas y debilidades que se presentaron, así mismo el compartir las recomendaciones y conclusiones para futuros proyectos de este tipo.

Entre las principales fortalezas de la implementación en el proyecto de intervención se mencionan a continuación:

- Disponibilidad y apoyo a la capacitación por parte de la jefatura de enfermería al proporcionar parte de los recursos tecnológicos.
- Disponibilidad por parte del área médica al proporcionar 1 set de hemofiltro para la capacitación en la fase práctica.
- Compromiso y actitud por los participantes para terminar la capacitación, al dedicar tiempo extra a su jornada laboral.
- Uso adecuado de las herramientas seleccionadas (*EdApp*, Simulador *Prismaflex*, y *Genially*).
- El uso de la simulación clínica de forma presencial, permitió captar la atención de los participantes, generando que el proceso enseñanza aprendizaje se diera de una forma precisa.
- El contar con una fase práctica permitió la motivación por parte del personal para la resolución de problemas.
- La retroalimentación por medio de la infografía en código QR, en los ajustes de dosis de diálisis, permitió clarificar los conocimientos de una forma precisa y práctica.
- Deseo explícito por continuar aprendiendo sobre el tema, reforzar conocimientos y aprender el nivel experto en manejo de terapias extracorpóreas.
- Recomendación del curso por parte del personal a los diversos turnos que no fueron capacitados.
- Como elemento de la motivación se proporcionó la certificación al personal capacitado por *Baxter Prismax®*

Sin dejar de lado la parte reflexiva, existieron debilidades en la implementación del proyecto de intervención, acotando a continuación:

- De inicio al proyecto de intervención se contempló 47 personas sin embargo, por cuestiones de tiempo solo se logró capacitar a 30 enfermeros.
- El poder enlazar los tiempos del personal de enfermería en específico del turno matutino derivado a que las diversas actividades que atañen al paciente críticamente enfermo.

- El no haber contemplado los días festivos, vacaciones del personal y la sobrecarga de trabajo en la unidad de terapia intensiva.

4.3 Recomendaciones y conclusiones

4.3.1 Recomendaciones. En primera instancia, se sugiere realizar una revisión que permita la obtención de información como los días de asueto programados, vacaciones, comisiones, días feriados, de cada uno de los participantes, con la finalidad de calendarizar los días de capacitación, a su vez distribuir los temas y actividades a revisar, los tiempos a utilizar en cada sesión, que garantice el término de la capacitación y el logro de los objetivos trazados. Al mismo tiempo, será importante reestructurar los tiempos, debido a que el personal que se capacitó sugiere incrementar la cantidad de días para la fase práctica.

Aunado a ello, se recomienda la elaboración de un plan clase para optimizar el tiempo y a su vez realizar un pilotaje con un grupo reducido de participantes para analizar si los tiempos estimados de participación son adecuados para la población en estudio, logrando asegurar que se cubra con la planeación de la intervención.

En lo que respecta al proceso de enseñanza-aprendizaje en la fase teórica, la organización y estructura que ofrece la plataforma *EdApp* es útil para fomentar el autoaprendizaje. La mayoría de los participantes sugieren realizar una mejora en los videos con una mejor calidad en la reproducción del audio, al mismo tiempo están de acuerdo en seguir usando la plataforma, resaltando su practicidad, portabilidad, visualización de forma ilimitada del contenido y su fácil acceso a la información sin requerimientos de internet.

Dado que la intervención implicó un cambio radical en los cuidados especializados de enfermería en el paciente con soporte renal, la jefatura de enfermería recomendó expandir el proyecto a los diversos turnos que no se tomaron como muestra dentro del estudio y evaluar la disminución de costos, que se presentaron como sustento estadístico del estudio de Mottes (*et. al.*). (2013) donde asociaron un ahorro de costos anual del 28.5 %, que disminuye de 70.39 dólares a 50.36 dólares al año.

En lo que respecta al proceso de enseñanza-aprendizaje en la fase teórica, la organización y estructura que ofrece la plataforma *EdApp* es útil para fomentar el autoaprendizaje. La mayoría de los participantes sugirieron realizar una mejora en los videos con una mejor calidad en la reproducción del audio, al mismo tiempo están de

acuerdo en seguir usando la plataforma, resaltando su practicidad, portabilidad, visualización de forma ilimitada del contenido y su fácil acceso a la información.

4.3.2 Conclusiones. Basado en la experiencia y certeza de la implementación del proyecto de intervención, ha permitido confirmar, que el uso de la simulación clínica es aplicable y ha demostrado beneficio al personal de enfermería asignado a la UCIA en el manejo de la CRRT. En el estudio de Mottes (*et. al.*). (2013) demostraron que la vida del filtro mejoró de 42.5 horas (18-2 a 66.4 horas) durante el programa de educación didáctica a 59.4 horas (22.2 a 76.4 horas) durante el programa de educación basado en simulación ($p = 0,008$), lo que determina el estudio es que tiene una significancia estadística importante.

Dado que la intervención implicó un cambio radical en los cuidados especializados de enfermería en el paciente con soporte renal críticamente enfermo, la jefatura del área médica recomendó expandir el proyecto a nuevas especialidades en futuros proyectos de capacitación al mismo tiempo evaluar la disminución de costos en diversas áreas, que se presentaron como sustento estadístico del estudio de Mottes (*et. al.*). (2013) donde asociaron un ahorro de costos anual del 28.5 %, que disminuye de 70.39 dólares a 50.36 dólares al año.

El logro de objetivos y datos de expresión verbal, de agradecimiento y compromiso, es indiscutible el impacto positivo de la intervención, motivó otras especialidades de la institución para sumarse a la capacitación. Como lo realizaron López (*et. al.*). (2011) al generar escenarios de simulación avanzada CRRT en pacientes pediátricos, donde el 90,5% ($P < 0,001$) alcanzó el objetivo en el desarrollo de habilidades prácticas.

Por lo tanto, habiendo realizado la presentación, interpretación y análisis de los resultados, se puede concluir que se cumplió el objetivo general de desarrollar competencias teórico – prácticas, así como habilidades técnicas en el manejo de las terapias de reemplazo renal. La capacitación representó una valiosa experiencia de aprendizaje no solo para los participantes, sino también para el aplicador de la intervención, tener contacto con las experiencias de cada profesional con una visión empática, genera un compromiso ético al seguir retomando la capacitación y actualización de forma continua en los diversos avances de la enfermería.

Capítulo V. Conclusiones

El propósito de este capítulo final es compartir conclusiones generales y específicas del trabajo, enmarcar cómo se presentaron los resultados a las autoridades y participantes, concluyendo con las recomendaciones y postura final del autor. En esta última sección se pretende resumir los logros y desafíos del proyecto a fin de brindar recomendaciones para la toma de decisiones, que sirva como base para futuros trabajos.

5.1 Conclusiones generales y particulares

5.1.1 Conclusiones generales. El manejo de las terapias de reemplazo renal lentas aplicadas a pacientes críticamente enfermos, genera condiciones de complicaciones asociadas a su uso, siendo un procedimiento que se realiza con frecuencia en la práctica clínica por lo que el apostar por la capacitación del personal de salud en su empleo continúa siendo una fortaleza que permita mejorar las condiciones de salud de forma óptima dentro de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCIA), sustentando dicha información con el estudio de Lemarie (*et. al.*). (2019) la CRRT no siempre es continua, los tiempos de inactividad del circuito se han estimado en interrupciones y tiempo de inactividad que disminuyen la dosis de reemplazo renal, lo que a su vez puede disminuir la eficiencia de la terapia, por coagulación u obstrucción de los sets así como la disfunción del catéter.

Por lo tanto, la formación de enfermeras en el manejo de la CRRT puede mejorar la gestión en el uso de máquinas, desafortunadamente en la unidad de aplicación del proyecto, su uso varía ampliamente entre los diversos turnos laborales, generando el círculo vicioso en las problemáticas de base de proyecto de intervención.

En el proyecto de intervención es de suma importancia entender el punto de partida del grupo a capacitar; grado de conocimientos, el tipo de habilidades con el que cuentan, las carencias y el contexto en que se desarrolla. Gracias al primer contacto del grupo de intervención se logró orientar sus metas de aprendizaje al contexto de la capacitación. Por lo tanto, a manera de síntesis, las necesidades de capacitación se centran en el entrenamiento del uso de las técnicas extracorpóreas de reemplazo renal, al mismo tiempo incluyendo los procesos de evaluación siendo indispensables en el servicio de la UCIA que denoten los procesos de calidad en el cuidado enfermero. Lemarie (*et. al.*). (2019) en su

estudio sustentan que los programas de capacitación de alta fidelidad para enfermeras que aplicaron CRRT disminuyeron la ayuda en la resolución de problemas durante las sesiones. Tal enfoque educativo puede mejorar la calidad y la consistencia de la prestación de cuidados críticos en el personal de enfermería.

En la justificación de resultados, resalta la importancia que tiene la capacitación en la formación del recurso humano, adquiriendo conocimientos, habilidades y aptitudes que les permiten reconocer riesgos latentes en su realidad profesional, aplicar mejoras y desarrollar prácticas de calidad en la atención en salud. También es concluyente, de acuerdo con Mottes (*et. al.*). (2013) que existe una mejora significativa y sostenida en la administración de terapia de reemplazo renal continuo, como lo demuestra un marcado aumento en la vida útil del filtro, mejorando así los procesos de calidad y cuidados en el paciente críticamente enfermo.

Los principales logros fueron integrar el uso de la simulación clínica con la implementación de plataformas basadas en las TICs y al mismo tiempo llevarla a la práctica en escenarios reales. Estas estrategias fueron ampliamente aceptadas y utilizadas por el personal que adquirió la capacitación, siendo un elemento innovador que permitió captar de mejor manera la atención, impactando de forma significativa en el desarrollo de su aprendizaje. Mediante la aplicación de esta intervención, el panorama suena alentador, ya que se ha observado una mejoría clínica en los pacientes críticamente enfermos, así como el incremento en la durabilidad de los sets, permitiendo concluir en tiempo y forma los tratamientos.

Sin embargo, las dificultades asociadas al campo de estudio, no solo se encuentran en el ámbito educativo, sino en inversión económica que se destina a la investigación en el sector salud, otro factor a resaltar, fue el coincidir los tiempos de los participantes a capacitar con los del investigador, así mismo establecer un espacio definido para llevar a cabo el proyecto de intervención, tomando en cuenta que la plantilla de enfermeros en los diversos turnos asignados a la UCIA es de 98 personas, lográndose capacitar una muestra mínima correspondiente al 30.6%, por lo que esta investigación deja las bases para continuar y mejorar el proyecto de intervención para futuras investigaciones.

5.1.2 Conclusiones particulares. El marco teórico desarrollado permitió argumentar que la capacitación mediante el uso de la simulación clínica es una herramienta viable para mejorar la calidad de la enseñanza sin poner en riesgo la vida de los pacientes. Los elementos que resaltan al diseño y contenido de la intervención, son principalmente:

5.1.2.1. *Simulador EdApp.* El uso de las TICs, en las diversas plataformas fue aceptado en el personal de enfermería, se identificaron ventajas como la mejor comprensión de los elementos teóricos, el desarrollo de habilidades en el manejo de las técnicas extracorpóreas, impactó su uso sin la utilización de una red de internet; y la intercomunicación con el *Mobile Learning* en las diversas plataformas de sistemas operativos, constatando que estadísticamente se observó el ingreso constante a la aplicación para su revisión del contenido. Sin embargo, una desventaja es la captura adecuada en la base de datos de los correos electrónicos para su correcta generación de usuario y contraseña, así mismo el uso del internet en una sola ocasión para la descarga de la aplicación, así como su actualización.

5.1.2.2. *Simulador digital PRISMAFLEX.* El simulador *PRISMAFLEX*, resultó una fortaleza importante en el desarrollo de los conocimientos teóricos y estos, ejecutarlos en escenarios reales, cumpliendo los objetivos de aprendizaje, retroalimentando y agilizando la devolución de los procesos de las sesiones prácticas en múltiples ocasiones, disminuyendo el rango de error, derivado a la generación de un conocimiento previo. Estos conocimientos se complementaron, al apertura la máquina y realizar una conexión VGA del proyector de vídeo permitiendo observar los ajustes que se realizaban, retroalimentándose todas en conjunto para brindar la adquisición de mejores conocimientos.

Sin embargo, dentro unas de las limitantes que existieron es la incompatibilidad con sistema operativo *IOS* y *Mac* para su proceso de ejecución, derivado que los permisos dentro de la simulación están asociados a *Windows*, por lo cual se requiere una PC con las características antes mencionadas.

5.1.2.3. *Infografía Genially.* El uso de la infografía para fortalecimiento del proyecto de intervención, se asocia a que la mayoría del personal de enfermería entiende los procesos de enseñanza aprendizaje complejos de una forma visual, permitiéndole al cerebro recordar mediante el uso de las imágenes de una forma amigable y resumida. Por lo

tanto se utilizó esta herramienta de uso libre, que sirviera de apoyo en momentos complicados, abordando temas como cálculo y dosificación de diálisis, fórmulas de anticoagulación, uso de citrato, modalidades entre otros. Permitiendo fortalecer y retroalimentar los conocimientos tanto de la fase teórica como práctica. Es decir, una imagen vale más que mil palabras.

5.1.2.4. Fase práctica. Con el método tradicional de enseñanza, la limitación en el proceso enseñanza aprendizaje en el personal de salud se ve mermado, por lo que pueden no desarrollar la competencia necesaria para su práctica a futuro. El contar con una fase práctica permitió la motivación por parte del personal para la resolución de problemas, permitiendo compensar estas deficiencias mediante el uso de simuladores virtuales para ejecutarlos, limitando la cantidad de errores que comprometan la vida en un paciente críticamente enfermo. Dentro del cual se observó estadísticamente una mejora de la transición en los procesos de la fase teórica a la práctica y de esta de la primera a la segunda sesión, adquiriendo conocimiento significativo para la resolución de problemas.

5.2 Entrega de resultados a la comunidad

Se realizó una invitación extensiva al personal de la jefatura de enfermería para la entrega de los resultados del proyecto de intervención y para la presentación de los resultados en febrero. En ella se presentó un resumen de los hallazgos tanto de la plataforma *EdApp*, como del simulador *PRISMAFLEX* y la infografía realizada. Se les abrió una sesión para que ellos pudieran interactuar con la tecnología elaborada. Al mismo tiempo se abrió un foro de preguntas, respuestas y retroalimentación al final para recabar nueva información que permita mejorar o identificar problemas, soluciones y posibles futuras intervenciones para mejorar el aprendizaje, con base en la experiencia de ellos.

Posterior a la reunión, se elaboró un escrito de la importancia del uso de la simulación clínica para la mejora de conocimientos en el personal de salud, mismo que fue presentado en la junta del área médica con la directora del hospital en febrero. En la cual expresa el interés de la capacitación al resto de las áreas, tomando este trabajo como base para diversos protocolos de diferentes especialidades.

Finalmente, aunque no estaba contemplado dentro de los planes del curso, se contempló expandir la difusión y capacitación al personal de las áreas críticas abarcando

adultos y pediátricos, con la previa autorización por el comité de ética del hospital y el apoyo de forma directa por las jefaturas de enfermería y médica, sumando esfuerzos en pro de la enseñanza y en específico de las terapias de reemplazo renal en el paciente críticamente enfermo.

En adición a las sesiones presenciales, con la finalidad de fomentar la motivación se logró que la empresa *BAXTER* brindara la certificación con valor curricular en el manejo de las terapias de reemplazo renal lentas continuas a los participantes (Apéndice J).

5.3 Recomendaciones finales (postura del autor)

A manera de reflexión, la sociedad mexicana requiere profesionales de la salud capacitados, actualizados y comprometidos con el desempeño en la prestación de servicios de salud, representando un reto a nivel nacional; sin embargo, la deficiencia de la calidad en la atención de la salud puede verse mermada en múltiples esferas como: acceso limitado a servicios de salud, servicios inefectivos, costos elevados, insatisfacción de los usuarios. Es decir, la deficiencia en la calidad de los servicios de salud llega a significar la pérdida de vidas humanas.

Por lo tanto el personal de enfermería en las unidades de cuidados críticos debe contar con una preparación académica que al mismo tiempo le permita desarrollar habilidades, competencias y destrezas adquiridas durante su capacitación para la resolución de problemas de salud; mediante el conocimiento principios humanos que permita brindar una atención de calidad.

De primera instancia, se recomienda el apoyo por parte de la jefatura de enfermería. Desafortunadamente la cantidad del personal asignado a la unidad de terapia intensiva es amplio y el tiempo asignado para la capacitación es corto; para la elaboración de una planeación correcta, para la calendarización de las actividades, contemplando las ausencias por diversas circunstancias y necesidades del personal de enfermería, que permita optimizar de forma correcta la capacitación.

Mediante el uso estrategias de aprendizaje activo con escenarios hipotéticos mediante los simuladores, se puede exponer al enfermero a diferentes casos que le permitan errar, a fin de mejorar el desarrollo de habilidades, sin dejar de lado los procesos evaluativos que permitan en el momento retroalimentar, mejorando el proceso enseñanza

aprendizaje. Esto basándose en la elaboración de una rúbrica donde se ponen en juego casos reales en los que se solicite que el evaluado plantee la mejor estrategia de manejo para la resolución de problemas.

Conforme a la evaluación de la capacitación sobrepasó expectativas, se sugiere que para una siguiente intervención, el proyecto se capacite a monitores expertos, que repliquen la información y ejecuten los procesos de formación y evaluación en los diversos turnos con los ajustes que se enlistan a continuación:

- Sesiones sincrónicas por vía Zoom con duración de 1 hora, en las que se aborde contenido y se graben para su futura consulta.
- Exposición de casos clínicos para brindar un mejor abordaje en relación con su experiencia adquirida por el grupo.
- Reuniones de forma presencial con el grupo de instructores para aclarar dudas y retroalimentar los procesos.
- Ampliar el tiempo de capacitación de la fase práctica a 1 mes más donde se tenga una sesión a la semana con duración de 2 horas.

Como se demostró en los resultados del proyecto, existió una mejora de forma significativa en la resolución de problemas mejorando la motivación y la autoconfianza del personal, en este sentido, es importante que se abra una línea de investigación para continuar evaluando los procesos de la capacitación en el personal de la salud no solo en el uso de los dispositivos extracorpóreos, sino en las diversas líneas de formación de recursos.

“Una esperanza de vida” es una frase utilizada en los pacientes sometidos a terapias de remplazo renal, donde es su única esperanza de seguir vivos. Esto lleva a afirmar que para garantizar un cuidado enfermero de calidad, se requieren conocimientos sólidos y el desarrollo de habilidades técnicas y tecnológicas para el manejo del paciente críticamente enfermo, en lo que respecta a los beneficios de este sistema moderno de educación, se espera que este trabajo sienta las bases con los antecedentes antes descritos para nuevos proyectos, de las autoridades así como personal de la institución, en mejora de nuevas investigaciones.

Para concluir, el aprendizaje personal más significativo obtenido en esta investigación fue el enseñar estrategias, descritas en la literatura, pero otro muy importante

la experiencia brindada, que permite fortalecer de herramientas al personal de enfermería el desarrollo de procesos teórico, metodológicos y prácticos que pudieran aplicar en la mejora de la calidad de vida de los pacientes. Una meta obtenida a corto plazo es el incremento de la vida media de los sets extracorpóreos: es un día más, en su uso es decir 96 horas continuas, por lo que queda una segunda interrogante para un futuro proyecto, observar y medir la calidad de depuración de los filtros en ese periodo de tiempo.

El dejar de lado por un momento el modelo biologicista te hace ser más humano, al observar que esos pacientes mejoraban, podían volver a despertar, esas pequeñas alegrías de la vida solo se pueden saber cuando eres empático en el dolor de las personas. Innovar no es igual a cambiar, es mejorar, es salir de la cotidianidad, frecuentemente, no se puede hacer innovación educativa si no tienes un guía para saber cómo hacerlo.

Referencias

- Avilés, L y Soto, N,C. (2014). Modelo de enfermería en unidades de paciente crítico: un paso hacia el cuidado avanzado.
https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412014000200015
- Barraza, M, A. (2010). Propuestas de intervención educativa. Universidad Pedagógica de Durango. <http://redie.mx/librosyrevistas/libros/ElaboracionPropuestas.pdf>
- Baxter (3 abril 2022) *Nuestros productos* <https://www.baxter.com.co/es/nuestros-productos>
- Cadena, E, J,C. (2012). Evaluación de la capacitación de enfermería en dos institutos nacionales de salud. *Revista Scielo. Enferm. univ* vol.9 no.3.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-70632012000300003
- Cassis, B,D,M. (2018). La ginecoobstetricia, la prevención y una buena entrega.
<https://www.medigraphic.com/pdfs/facmed/un-2018/uns181f.pdf>
- Dewey, J. (1998). Como pensamos. Nueva exposición de la relación entre pensamiento reflexivo y proceso educativo. <https://www.eisel.com.mx/wp-content/uploads/2019/02/9-Dewey-Como-pensamos.pdf>
- Dos Santos, R., V., Garbulo, D., C., Zamariolli., C.,M., Appoloni., E., A., H., Campos., de c., E., (2018) *simulação clínica e treinamento para as práticas avançadas de enfermagem: revisão integrativa. Acta Paul Enferm.* 2018; 31(6):659-66.
<https://www.scielo.br/j/ape/a/HBvRvkXgQxtcJJQjNzBjJCw/?lang=pt&format=pdf>
- Escobar. C., B., Jara., C., P., (2019). Filosofía de Patricia Benner, aplicación en la formación de enfermería: propuestas de estrategias de aprendizaje. *Scielo.*
http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1019-94032019000100009
- Estrada, Z, K. (2019). Pensamiento crítico: concepto y su importancia en la educación en enfermería. *Scielo.* https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1132-12962019000300009

- Gaínza de R,F,J. (2020). Insuficiencia Renal Aguda. <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-insuficiencia-renal-aguda-317>
- González, P, A. (2018). El aprendizaje basado en simulación y el aporte de las teorías educativas. *Revista ESPACIOS*.
<https://www.revistaespacios.com/a18v39n20/a18v39n20p37.pdf>
- Jover, Ma del C. (2012). La práctica reflexiva en el desarrollo profesional de las enfermeras de atención al paciente crítico. Universitat de Barcelona.
https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/382832/MCJS_TESIS.pdf?sequence=1
- León, C,E. (2019). *Prebriefing* en simulación clínica: análisis del concepto y terminología en castellano *Prebriefing in healthcare simulation: Concept analysis and terminology in Spanish*. *Revista ScienceDirect*.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1575181318303589>
- Lemarie, P., M., D., Husser., V., S., Gergaud., S., Verger., X., Rineau., E., Bertone., J., Parot., E., Hamel., F., Lasocki., S., (2019). *High-Fidelity Simulation Nurse Training Reduces Unplanned Interruption of Continuous Renal Replacement Therapy Sessions in Critically Ill Patients: The SimHeR Randomized Controlled Trial*. [2](#)
- López, E, R, E. (2011). La entrevista cualitativa como técnica para la investigación en Trabajo Social. *Dialnet*. N 61, 2011.
<https://www.margen.org/suscri/margen61/lopez.pdf>
- López,H,J,et al (2011). *Teaching and training acute renal replacement therapy in children*.
<https://academic.oup.com/ndt/article/27/5/1807/1840205?login=true>
- Mencia, S., López, M., López, H., J., Ferreo, L., Rodríguez, A., (2013). Simulating continuous renal replacement therapy: usefulness of a new simulator device.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24233578/>
- Millán, C,T. (2018). Evaluación de los conocimientos de enfermería sobre las terapias de reemplazo renal en el paciente séptico en las diferentes unidades de cuidados intensivos de can ruti y valle hebrón.
[https://eugdspace.eug.es/xmlui/bitstream/handle/20.500.13002/501/Terapias de Reemplazo Renal en el paciente séptico.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://eugdspace.eug.es/xmlui/bitstream/handle/20.500.13002/501/Terapias%20de%20Reemplazo%20Renal%20en%20el%20paciente%20séptico.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Mottes, T., Owens, T., Niedner, M., Juno, J., Shanley, T. y Heung, M. T. (2013) *Improving delivery of continuous renal replacement therapy: impact of a simulation-based educational intervention*. https://journals-lww-com.pbidi.unam.mx:2443/pccmjournals/Fulltext/2013/10000/Improving_Delivery_of_Continuous_Renal_Replacement.3.aspx
- Przybyl H. (2017). Training and maintaining: developing a successful and dynamic continuous renal replacement therapy program, *AACN PUBLISHING. AACN Adv Crit Care* (2017) 28 (1): 41–50. <https://pubmed-ncbi-nlm-nih-gov.pbidi.unam.mx:2443/28254855/>
- Putz, F. (2022). Use of clinical simulation to train healthcare teams in conflict management: A scoping review. *Elsevier*. <https://0-eds-p-ebSCOhost-com.biblioteca-ils.tec.mx/eds/detail/detail?vid=0&sid=43b1a16d-cb26-46d6-9944-a44c4a85c015%40redis&bdata=Jmxhbmc9cm8mc210ZT11ZHMtbGl2ZSZzY29wZT1zaXRl-AN=S2445147921000242&db=edselp>
- Ronco. C. (2019) Acute kidney injury. <https://www-sciencedirect-com.pbidi.unam.mx:2443/science/article/pii/S0140673619325632?via=ihub>
- Sampieri, H.R. (2018). Metodología de la Investigación: las rutas cuantitativas, cualitativas y mixtas McGraw-Hill Interamericana Editores. https://books.google.com.mx/books?id=5A2QDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=entrevista+estructurada+sampieri+libro&hl=es-419&sa=X&ved=2ahUKEwi16tGXxrT3AhVzKkQIHf0UB_sQ6wF6BAgLEAE-v=onepage&q&f=false
- Selewski, D y Wille, K.M. (2021). *Continuous renal replacement therapy in patients treated with extracorporeal membrane oxygenation*. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/sdi.12965>

- Sosa, M, M, A. (2018). Terapia de reemplazo renal continua. Conceptos, indicaciones y aspectos básicos de su programación. *Revista Scielo. Med. interna Méx.* vol.34 no.2. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0186-48662018000200010&lng=es&nrm=iso
- Sánchez, H, E. et al (2019). Factores de riesgo asociados a estadía hospitalaria prolongada en pacientes adultos. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1029-30192019000200271
- Schell, C, H. (2017). Continuous Renal Replacement Therapy Update: An Emphasis on Safe and High-Quality Care. *Revista AACN Adv Crit Care* (2017) 28 (1): 31–40. <https://aacnjournals.org/aacnacconline/article-abstract/28/1/31/2225/Continuous-Renal-Replacement-Therapy-Update-An?redirectedFrom=fulltext>
- Valdés, S,F. (2021).El ABC de la educación médica por simuladores. Ciudad de México, México, Editorial Alfil SA de CV. https://0-elibro-net.biblioteca-ils.tec.mx/es/lc/consorcioitesm/titulos/185619?as_all=simuladores_clínicos,educacion&as_all_op=unaccent_icontains,unaccent_icontains&prev=as

Apéndice A. Carta de autorización por parte de la Institución

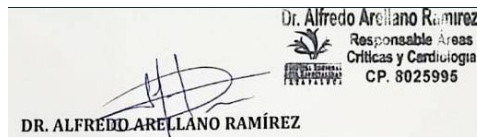
CONSENTIMIENTO INFORMADO

Por medio de la presente, Yo DR. Alfredo Arellano Ramírez , Jefa de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca, declaró que **Eder Alan Villegas Sánchez** me ha informado sobre las condiciones de confidencialidad que se seguirán para trabajar con los datos que se registren en **el Cuestionario para emitir un diagnóstico la utilización de los simuladores clínicos en el proceso de capacitación continua del manejo de la CRRT en los enfermeros**. Sé que toda información obtenida a través de este cuestionario será estrictamente confidencial. Ni los profesores ni las autoridades del Tecnológico de Monterrey ni ninguna otra institución educativa tendrán acceso a la información que se proporcione en lo particular.

Todos los cuestionarios serán manejados con cuidado y resguardados. Si los resultados de este estudio son publicados, estos contendrán únicamente información global sin hacer mención a ningún participante o institución en específico.

Entiendo que, si tuviera dudas en relación con este instrumento o con el proceso en general, puedo comunicarme con la titular del curso de posgrado y responsable del diseño de esta actividad, el Mtro. Jose Alberto Herrera Bernal (jalberto.herrera@tec.mx).

Alfredo Arellano
Ramírez



Firma

.....03/2022.....

Fecha

Apéndice B. Forma de consentimiento

CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPANTES

El que suscribe _____ (nombre del participante) _____ declaro que autorizo y consiento voluntariamente ser encuestado para el proyecto de investigación titulado “SIMULACIÓN CLÍNICA Y SU IMPACTO EN LOS CUIDADOS ESPECIALIZADOS DE ENFERMERÍA PARA TERAPIAS DE REEMPLAZO RENAL EN PACIENTES EN ESTADO CRÍTICO”, el cual realiza Eder Alan Villegas Sánchez.

También declaro que he sido informado, en palabras que entiendo claramente, los objetivos del estudio. El objetivo del estudio es Identificar el impacto que tendrá la utilización de un simulador de terapia de reemplazo renal sobre el desarrollo de las mejores prácticas de los cuidados especializados de enfermería en el paciente en estado crítico.

Para el objetivo mencionado participaré con mi información que será obtenida a través de un cuestionario para los fines que la investigación persigue, con la que la información que de ella se extraiga sea fidedigna.

También se me ha enterado que toda la información obtenida sólo se utilizará con fines de investigación y educativos. Mi nombre no será asociado a la información que me sea requerida de manera confidencial. Sé que al final de la investigación en la que participo me harán saber los resultados obtenidos si así lo requiero.

Sé que si tengo dudas puedo llamar al Mtro. Jose Alberto Herrera Bernal como profesor tutor, quien estará a cargo de las personas que toman y analizan la información, al correo jalberto.herrera@tec.mx. También que, si en algún momento decido ya no participar en las investigaciones, así será y no habrá ningún probie, comentario o presión para que continúe participando.

Lugar Ixtapaluca Estado de México, a _____ del mes Septiembre, del 2022.

Encuestado

Investigador Responsable

Testigo 1

Testigo 2

Apéndice C. Instrumento diagnóstico en el manejo de CRRT

Técnicas para implementar

Cuestionario de evaluación de conocimientos respecto a la CRRT y su manejo con ítems basados en cierto y falso, opción múltiple y uso de escala Likert con las siguientes mediciones:

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

¿Aceptas colaborar para la realización de este protocolo de investigación, sabiendo que en cualquier momento de la investigación puedas salir de él sin generar alguna repercusión, guardando los datos de individualidad?

Acepto No Acepto

1.- Edad.

2.- Género.

Masculino Femenino Otro

3.- Nivel académico.

Licenciatura Especialista Maestría Doctorado

4.- La indicación absoluta de la instalación de la CRRT es la inestabilidad hemodinámica.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

5.- La selección de un filtro con membranas AN69 nos permitirá el proceso biofísico de adhesión.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

6.- La interfaz de conectividad del software en el área de aplicación es amigable para tu aprendizaje.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

7.- El cambio de modalidades de la CRRT se pueden realizar en diversas ocasiones durante un mismo tratamiento.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

8.- El conectar de forma invertida al paciente condiciona a baja dosis de diálisis.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

9.- La alarma de presión extremadamente negativa se refiere a disfunción del acceso vascular.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

10.- La alarma de PTM alta significa que el filtro se está coagulando.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

11.- La alarma de no detectar retorno está asociada al bajo flujo de sangre.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

12.- En el alarmado de la máquina incremento en la pérdida y la ganancia, el funcionamiento de la máquina continua de forma normal.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

13.- El filtro una vez finalizado el tratamiento se puede reutilizar con el mismo paciente.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

14.- Las modalidades que ofrece la CRRT son HDFVVC, HVVC Y HDVVC

Cierto Falso

15.- La anticoagulación de elección para el sistema extracorpóreo es el citrato de calcio.

Cierto Falso

16.- La modalidad de HDFVVC nos proporciona un efecto convectivo.

Cierto Falso

17.- La caída de presión se refiere a la saturación de los capilares del hemofiltro

Cierto Falso

18.- La dosis de diálisis recomendada para la CRRT por la KDIGO es:

A) 20 a 25 ml/kg/hr.

B) 15 a 20 ml/kg/ hr.

C) 30 a 35 ml/kg/ hr.

19.- ¿Cuánto es el tiempo máximo de espera para poder reiniciar la CRRT sin que este deje de realizar su función?

A) 2 horas

- B) 4 horas
- C) 6 horas.

20.- Al retornar la sangre del paciente este proceso puede ser de forma.

- A) Manual
- B) Automática
- C) Ambas

21.- Tres de los ajustes que se realizan en el máquina cada 24 hrs para reajustar la dosis de diálisis y el tratamiento de la CRRT.

- A) Peso, Talla y Dosis de Efluente
- B) Peso, Hematocrito y Dosis de Efluente
- C) Peso, Talla y Liquido transcelular

22.- ¿Cuáles son los dos pasos esenciales para seguir para la eliminación de aire del circuito extracorpóreo?

- A) Negativizar la presión y Soltar pinza
- B) Negativizar la presión y aumentar la cámara venosa
- C) Negativizar la presión y disminución del flujo de sangre.

23.- Paciente masculino con estado de Shock séptico y proceso inflamatorio activo con incremento de citocinas y endotoxinas ¿Cuál sería la modalidad dialítica de elección para esta descripción?

- A) HVVC
- B) HDFVVC
- C) HDVVC

24.- Consideras que el uso de la simulación es un método útil para el manejo de la CRRT.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

25.- Consideras que la simulación ayudará a mejorar tus habilidades técnicas en el manejo de la CRRT.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

26.- Consideras que la simulación te ayudará a integrar la teoría de la práctica para el manejo de la máquina CRRT.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

27.- Consideras que el simulador se adapta a tus conocimientos teóricos.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

28.- La simulación clínica ayuda a priorizar actuaciones de enfermería especialidades en el manejo de la CRRT.

Muy de acuerdo De acuerdo Desacuerdo Muy desacuerdo.

Apéndice D. Instrumento Pre-test en el manejo de CRRT

PRE-TEST MANEJO DE LA CRRT

El objetivo del estudio es la evaluación de los conocimientos teóricos y prácticos en lo que respecta al tema de la CRRT, que permita retroalimentar y fortalecer las debilidades.

Instrucciones: Contesta según corresponda, señala la opción que corresponda.

1.- ¿Cuál de las siguientes modalidades se brindan con la terapia de CRRT de PRISMAX?

- a) SCUF, HDVVC, HVVC, HDFVVC
- b) SCUF, HDFVVC, MARS, TP
- c) CRRT, MARS, TP, HDFVVC
- d) HDVVC, HVVC, HDFVVC, CRRT

2.- ¿Cuáles son los mecanismos que intervienen en la eliminación y transporte de solutos en la CRRT?

- a) Difusión, Convección, Adsorción
- b) Difusión, Convección, Sustitución
- c) Difusión, Convección, Ultrafiltración
- d) Difusión, Convección, Diálisis.

3.- En un paciente adulto quemado en el 65% de la superficie corporal ¿Cuál es la membrana de elección?

- a) ST
- b) ST- AN69
- c) Acrilonitrilo
- d) Polietersulfona

4.- Los indicadores de alarma de presión transmembrana alta ¿Cuál es la causa de asociación?

- a) Capilares saturados del hemofiltro
- b) Coagulación del hemofiltro
- c) Falla en el catéter
- d) Falla en el mecanismo de filtro

5.- ¿Cuál es la dosis de heparina en un paciente que se encuentra íntegro a nivel hematológico?

- a) 10 U/Kg
- b) 15 U/Kg
- c) 5 U/Kg
- d) Sin anticoagulación

6.- ¿Es el filtro de elección en los pacientes con shock séptico?

- a) ST- AN69
- b) Acrilonitrilo
- c) Oxiris
- d) Resinas iónicas

7.- ¿Cuál es la dosis de citrato indicada en un paciente sin alteraciones en la coagulación?

- a) 3.0 a 4.0 mMol/L
- b) 2.0 a 3.0 mMol/L
- c) 4.0 a 5.0 mMol/L
- d) > 5.0 mMol/L

8.- ¿Es la modalidad que realiza la remoción de solutos de bajo peso molecular por difusión?

- a) CVVHD
- b) CVVHDF
- c) CVVH
- d) SCUF

9.- ¿Cuál es el valor del QpMax asociado a la fracción de filtración que se puede utilizar en el hemofiltro?

- a) 0.20
- b) 0.25
- c) 0.30
- d) 0.15

10.- ¿Cuál es la concentración de la solución preparada de gluconato de calcio durante la ministración del citrato de calcio?

- a) 15%
- b) 20%
- c) 5%
- d) 10%

Apéndice E. Instrumento Post-test en el manejo de CRRT

POST-TEST MANEJO DE LA CRRT

El objetivo del estudio es la evaluación los conocimientos teóricos y prácticos en lo que respecta al tema de la CRRT, que permita retroalimentar y fortalecer lo aprendido en la capacitación.

Instrucciones: Contesta según corresponda, señala la opción que corresponda.

1.- ¿Cuál de las siguientes modalidades se brindan con la terapia de CRRT de PRISMAX?

- e) SCUF, HDVVC, HVVC, HDFVVC
- f) SCUF, HDFVVC, MARS, TP
- g) CRRT, MARS, TP, HDFVVC
- h) HDVVC, HVVC, HDFVVC, CRRT

2.- ¿Cuáles son los mecanismos que intervienen en la eliminación, así como transporte de solutos y mediadores de la inflamación en la CRRT?

- e) Difusión, Convección, Adsorción
- f) Difusión, Convección, Sustitución
- g) Difusión, Convección, Ultrafiltración
- h) Difusión, Convección, Diálisis.

3.- En un paciente adulto con falla multiorgánica múltiple ¿Cuál es la membrana de elección?

- e) ST - AN69 + Membrana PEI
- f) ST- AN69
- g) Acrilonitrilo
- h) Polietersulfona

4.- Los indicadores de alarma de caída de presión alta ¿Cuál es la causa de asociación?

- e) Capilares saturados del hemofiltro
- f) Coagulación del hemofiltro
- g) Falla en el catéter
- h) Falla en el mecanismo de filtro

5.- ¿Cuál es la dosis de heparina en un paciente que se encuentra con < 40 TTP y plaquetas > 150 mil?

- e) 10 U/Kg
- f) 15 U/Kg
- g) 5 U/Kg
- h) Sin anticoagulación

6.- ¿Es el filtro de elección en los pacientes con pancreatitis?

- e) ST- AN69
- f) Acrilonitrilo
- g) Oxiris
- h) Resinas iónicas

7.- ¿Cuál es la dosis de citrato indicada en un paciente sin alteraciones en la coagulación?

- e) 3.0 a 4.0 mMol/L
- f) 2.0 a 3.0 mMol/L
- g) 4.0 a 5.0 mMol/L
- h) > 5.0 mMol/L

8.- En el protocolo de inicio de solución de gluconato de calcio al 10%, tras la ministración de citrato de calcio ¿Cuál es la velocidad de inicio de la solución?

- e) 30 ml/hr
- f) 50 ml/hr
- g) 60 ml/hr
- h) 80 ml/hr

9.- ¿Cuál es el valor del QpMax asociado a la fracción de filtración que se puede utilizar en el hemofiltro?

- e) 0.20
- f) 0.25
- g) 0.30
- h) 0.15

10.- ¿Cuál sería la terapia de elección para la eliminación de sustancias proinflamatorias y endotoxinas el tratamiento de shock séptico?

- e) Hemodiafiltración
- f) Hemoperfusión
- g) Inmunoadsorción
- h) Plasmafiltración

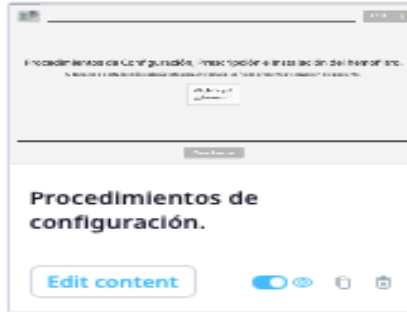
Apéndice F. Captura de pantallas del manejo de CRRT en app EdApp



Generalidades del Sistema: Sets, Terapias y Bolsa.



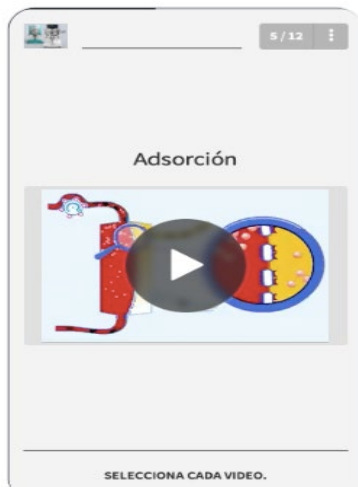
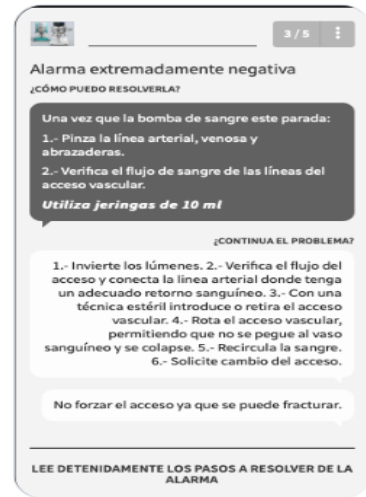
Procedimientos de Configuración e Instalación.



Resolución de Alarmas.



Videos



Apéndice G. Infografía en el manejo de CRRT



Objetivo: Contar con una guía de fácil acceso a las necesidades rápidas de configuración y dosis en el manejo de la CRRT para el personal de enfermería.

E.E.N. Eder Alan Villegas Sánchez

Guía rápida en la configuración de la CRRT.

 Dosis Total de Efluente + 🔒	 Flujo de Sangre + 🔒	 Flujo de Extracción + 🔒	 Anticoagulación Heparina + 🔒	 Anticoagulación Citrato + 🔒
 Solución de Glunocato + 🔒	 Modalidad + 🔒	 Plasma Máximo + 🔒	 Comprobación + 🔒	 Filtros + 🔒



Apéndice H. Rúbrica de evaluación por alumno de la fase 2 (práctica)

INTERVALO		SI		MEDIANAMENTE (0-BRONCE)		NO (0+0-BRONZE)		EVALUACIÓN PRÁCTICA LEVA SEVÓN																											
Nombre	Montaje del Set			Instalación de tumbas			Reconocimiento de las			Resolución alarma del sector venoso			Resolución alarma del sector arterial			Ajuste de dosis de diálisis			Cambio de modalidad			Disparo de bote de heparina			Lavado de filtro			Proceso de Redistribución							
	SI	Mediamente	No	SI	Mediamente	No	SI	Mediamente	No	SI	Mediamente	No	SI	Mediamente	No	SI	Mediamente	No	SI	Mediamente	No	SI	Mediamente	No	SI	Mediamente	No	SI	Mediamente	No					
Aguilar Chase Javier			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Albarán Reyes Adriana Lil	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Alvarez Pérez Thais Karoline			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Aranda Celis Adriana Isid	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Artero Andú Lucero	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Bacilio Sánchez Inchequival	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Cardona Merchello Liliana	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Cisú Chavez Inescler	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Cisú Sánchez Magaly	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Fonseca León Sandra Karina	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Fonseca Noel Gisela Kaye	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Fonseca Rodríguez Mayra	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
García Palma Geraldine	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
García Páez María Antonia Enrique	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
García Páez Ruth Usme	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
González Martínez Víctor Manuel	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Guzmán Luna Karina			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Hernández Martínez Karina			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Juárez Santillán Erika	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
López Naranjo Verónica	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Martínez Hernández Erick	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Quintero Bazaque Andrea Liliana	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Ramírez Millán Eduardo Trinidad	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Ramírez Ramírez Citlali	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Rangelito Carlos José	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Rivero Gutiérrez Tatiana	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Rodríguez Cárdenas Escobedo	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Sáez Martínez Carlos Esder	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Sánchez Hernández Claudia Estela	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
Tayo Patiño Nancy	*					*			*			*			*			*			*			*			*			*			*		
TOTAL	11	14	5	0	0	30	27	1	2	2	16	11	1	24	5	0	4	26	0	9	21	11	4	3	0	2	28	11	11	4					

Apéndice I. Test de evaluación por parte del personal a la capacitación



Resultados de evaluación

Encuesta de calidad de la capacitación del curso

Contesta según corresponda en una escala de valoración de:

Muy insatisfecho a Muy satisfecho según corresponda

* 1. ¿Qué tan satisfecho estas con la elaboración de esta capacitación?

Muy insatisfecho Insatisfecho Satisfecho Muy satisfecho

★ ★ ★ ★

* 2. ¿Consideras que el uso de la simulación clínica ayudo a mejorar los procesos cognitivos teóricos de la CRRT?

Muy insatisfecho Insatisfecho Satisfecho Muy satisfecho

★ ★ ★ ★

* 3. ¿Consideras que el uso de la simulación clínica ayudo a mejorar los procesos prácticos y de habilidades en el manejo de la CRRT?

Muy insatisfecho Insatisfecho Satisfecho Muy satisfecho

★ ★ ★ ★

* 4. ¿Recomendarías el uso de la simulación clínica en futuras capacitaciones?

Muy insatisfecho Insatisfecho Satisfecho Muy satisfecho

★ ★ ★ ★

5. Escribe alguna sugerencia que tengas para mejorar la capacitación en el manejo de la CRRT

LISTO

Apéndice J. Motivación, certificación por la empresa (ejemplo)



Otorga la presente

CERTIFICACIÓN

a: LIC. ALBARRÁN REYES ADRIANA LILI

Por su participación en el curso de:
Terapias de Reemplazo Renal Continua (PRISMAX)

Impartido en: Hospital Regional de Alta Especialidad de Ixtapaluca (HRAEI)

Duración: 12 Horas 5, 12, 19 y 26 de Septiembre 2022


Lic. Solano Martínez Víctor
Educación Clínica

prismaflex
REG. 210038

BCCI
Baxter Critical Care Institute

Baxter

Apéndice K. Simulador digital PRISMAFLEX®

Generalidades del sistema Sets, terapias y bolsas Cuenta

Principios básicos de las terapias - CRRT

12/35

Circuito de paso completo SCUF CVWH CVRD CVHDF

prismaflex

Circuito de paso completo

Se trata del circuito de paso completo de los sets Prismaflex CRRT. Todos los sets CRRT incorporan las secciones de conductos necesarias para realizar cualquiera de las cuatro terapias de CRRT. Durante el cebado, todas las líneas del set se enjagan y llenan con solución salina hipertónica estéril. Después de esto, si alguna línea no se utiliza en alguna terapia concreta, se desecha la bomba correspondiente y no hay flujo a través de dicha línea.

Suministro de la PEP

Principios básicos de las terapias CRRT

La terapia de reemplazo renal continua se puede realizar para enfermedades en las que esté indicada la eliminación de componentes de plasma.

Las modalidades de terapia aplicables son las mismas para adultos que para pacientes con bajo peso corporal:

- SCUF
- CVWH
- CVRD
- CVHDF

tutorial de prismaflex®

Cuenta

Introducción

- Objetivos
- Cómo usar este tutorial

Generalidades del sistema

- Descripción/Unidad de Control
- Unidad de comunicaciones
- Sets, terapias y bolsas

Autoformación

- Principiante
- Intermedio
- Experto

Herramientas

- Biblioteca de videos
- Plantillas y formularios
- Manuales y referencias