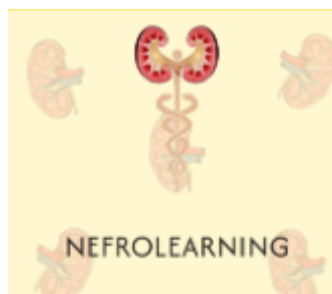




**Impacto pedagógico de la aplicación móvil NefroLearning en la capacitación del personal de enfermería, en un hospital universitario: un enfoque basado en metodologías inductivas**



**Presentado por**

**Sandra Cecilia Narváez Martínez**

**Tutora**

**Ángela María Guzmán Donsel**

**Universidad ICESI**

**Facultad de Ciencias Humanas**

**Maestría en Innovación Educativa**

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco profundamente a Dios, fuente de vida, sabiduría y esperanza, por permitirme culminar esta etapa tan significativa. Su presencia me sostuvo en los momentos de dificultad y me dio la fortaleza necesaria para seguir adelante, incluso cuando el camino se tornó desafiante.

A mi tutora, la profesora Ángela Guzmán, por su valioso acompañamiento durante todo el proceso investigativo. Su guía cercana, su disposición constante y sus aportes académicos fueron luz en cada etapa de este proyecto. Gracias por su paciencia, por escuchar mis ideas y por impulsarme a superarme cada día.

A la profesora Lucila Lobato, por sus orientaciones claras y enriquecedoras que me ayudaron a fortalecer el enfoque metodológico y conceptual de esta tesis. Sus comentarios críticos y precisos fueron clave para que esta propuesta tuviera coherencia, solidez y pertinencia. Agradezco su generosidad al compartir su experiencia y conocimientos.

A mi esposo y a mis hijos, quienes, con amor, comprensión y paciencia, aceptaron mi ausencia durante muchas jornadas dedicadas a esta maestría. Gracias por ser mi refugio emocional, por alentarme a no rendirme y por recordarme con su amor que este esfuerzo también es un legado para nuestra familia.

A mi madre y a toda mi familia, por su apoyo incondicional en cada etapa de este camino. Su palabra de aliento, sus oraciones, su ayuda práctica y su cariño constante fueron un pilar fundamental para que pudiera seguir avanzando, aún en los momentos más exigentes.

A Laura Lara y Cristian Muñoz, por ser parte clave en la construcción de esta propuesta. Su colaboración generosa, su compromiso con el proyecto y su talento en el diseño y desarrollo

de la aplicación NefroLearning fueron determinantes para transformar una idea en una herramienta real, útil e innovadora. Gracias por creer en esta visión y por acompañarme con profesionalismo y entusiasmo en cada etapa.

Al personal de enfermería del servicio de nefrología del Hospital Universitario San José, por su disposición, entusiasmo y compromiso al participar en la implementación de la aplicación. Su colaboración permitió validar en la práctica esta propuesta y enriqueció los resultados con su experiencia y saber profesional.

A todos, gracias por ser parte esencial de este logro. Sin cada uno de ustedes, este sueño no habría sido posible.

## TABLA DE CONTENIDO

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1.    | INTRODUCCIÓN .....  | 7  |
| 1.1   | Planteamiento del problema.....   | 9  |
| 1.2   | Objetivo general.....   | 12 |
| 1.3   | Objetivos específicos .....   | 12 |
| 1.4   | Justificación .....   | 13 |
| 2.    | MARCO TEORICO.....  | 19 |
| 2.1   | Modelos de integración tecnológica en el aula .....   | 19 |
| 2.1.1 | Modelo TPACK.....   | 19 |
| 2.1.2 | Modelo SAMR (Sustitución, Aumento, Modificación, Redefinición .....   | 23 |
| 2.1.3 | Modelo T3 (Triple T).....   | 26 |
| 2.1.4 | Modelo TIM (Matriz de Integración Tecnológica).....   | 36 |
| 2.2   | Teorías de enfermería relacionadas con tecnologías y aprendizaje .....  | 44 |
| 2.3   | Marco conceptual.....   | 45 |
| 3     | MARCO METODOLÓGICO.....   | 49 |
| 3.1   | Diseño de la metodología.....   | 49 |
| 3.2   | Instrumentos de recolección de la información .....   | 49 |
| 3.3   | Descripción de la metodología.....  | 55 |
| 3.4   | Descripción y análisis de la percepción y satisfacción con el método tradicional de capacitación: diagnóstico ..... | 57 |
| 3.5   | Descripción del uso de metodologías inductivas en entornos hospitalarios .....                                      | 61 |

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

|       |  |     |
|-------|--|-----|
| 4     | DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA, CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE NefroLearning.....             | 69  |
| 4.1   | Contextualización y fundamentación.....  | 69  |
| 4.2   | Selección, diseño y desarrollo de material didáctico .....                               | 76  |
| 4.3   | Descripción del diseño y programación.....   | 77  |
| 4.4   | Contenidos pedagógicos de la aplicación .....  | 79  |
| 5     | IMPLEMENTACIÓN Y VALORACIÓN DE LA PROPUESTA.....   | 84  |
| 5.1   | Prototipo final de NefroLearning:.....   | 86  |
| 5.2   | Evaluación de impacto de NefroLearning en la adquisición de conocimientos ...            | 89  |
| 5.3   | Impacto didáctico y pedagógico del uso de la aplicación en la capacitación continua..... | 93  |
| 5.3.1 | Transición de un aprendizaje pasivo a un aprendizaje activo.....                         | 93  |
| 5.3.2 | Aprendizaje flexible y adaptado a las necesidades del personal... 94                     |     |
| 5.3.3 | Desarrollo de competencias prácticas y toma de decisiones clínicas                       |     |
|       | 95   |     |
| 5.4   | Satisfacción del personal de enfermería con el uso de NefroLearning.....                 | 95  |
| 5.5   | Resultados cuantitativos de la Encuesta .....  | 96  |
| 5.6   | Resumen de Comentarios Abiertos.....   | 103 |
| 5.7   | Reflexión y análisis de la implementación de la propuesta .....                          | 105 |
| 5.8   | Recomendaciones para futuras implementaciones .....                                      | 109 |
| 6     | CONCLUSIONES .....   | 110 |
| 7     | REFERENCIAS.....   | 114 |
| 8.    | ANEXOS .....   | 123 |

## TABLA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| Figura 1. Satisfacción con el modelo actual tradicional de capacitación. ....  | 58 |
| Figura 2. Accesibilidad y usabilidad del modelo actual tradicional de capacitación .....                               | 59 |
| Figura 3. Percepción sobre la necesidad de cambiar la forma de presentación y evaluación de protocolos.....            | 60 |
| Figura 4. Satisfacción y percepción con la relevancia del contenido del modelo tradicional de capacitación.....        | 60 |
| Figura 5. Comparación del porcentaje de aciertos en protocolos de enfermería tras el uso de <i>NefroLearning</i> ..... | 89 |
| Figura 6. Satisfacción con el uso de <i>Nefrolearning</i> según categorías .....                                       | 97 |

## 1. INTRODUCCIÓN

La actualización constante del conocimiento y las competencias del personal de enfermería es esencial para garantizar una atención segura, oportuna y de alta calidad a los pacientes. En el contexto hospitalario, la capacitación continua tradicionalmente ha estado basada en estrategias como la lectura de protocolos, sesiones magistrales y evaluaciones teóricas, métodos que, aunque útiles, no siempre aseguran la retención del conocimiento ni su aplicación efectiva en la práctica clínica diaria. Esta realidad fue evidente en el diagnóstico inicial realizado en el Hospital Universitario San José de Popayán, donde se identificó una percepción de baja motivación, escasa aplicabilidad práctica y limitada accesibilidad en los programas de capacitación existentes.

Frente a esta problemática, y reconociendo la necesidad de innovar en los procesos de enseñanza-aprendizaje en salud, surge la propuesta *NefroLearning*: una plataforma digital interactiva diseñada para transformar la educación continua en el área de nefrología. Inspirada en las tendencias actuales de integración de la tecnología en la educación, la propuesta se fundamenta en modelos pedagógicos y tecnológicos robustos como TPACK (Mishra & Koehler, 2006), SAMR (Puentedura, 2013), TIM (Florida Center for Instructional Technology) y T3 de Magana (2017), además de incorporar principios de metodologías inductivas y de aprendizaje significativo aplicables a entornos hospitalarios.

El proyecto no solo buscó una innovación tecnológica, sino también una transformación didáctica profunda, al favorecer estrategias como la gamificación, el análisis de casos clínicos, el trabajo colaborativo y el uso de recursos multimedia. Con ello, se pretendió fomentar la motivación intrínseca del personal de enfermería, promover el aprendizaje autónomo, fortalecer

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

el pensamiento crítico y mejorar la transferencia efectiva del conocimiento a la práctica clínica, pilares fundamentales de una formación en salud pertinente y de alta calidad.

El diseño, implementación y valoración de NefroLearning responde así a necesidades reales detectadas en la institución y se articula con las mejores prácticas educativas contemporáneas, proponiendo un modelo replicable y adaptable a otros servicios hospitalarios. De esta manera, el presente trabajo expone no solo la identificación del problema y la construcción teórica que sustentó la solución propuesta, sino también el diseño metodológico, la implementación de la plataforma, así como la valoración del grado de satisfacción y el análisis de su impacto pedagógico. Así, NefroLearning se presenta como una estrategia de innovación educativa diseñada para transformar el proceso de formación continua en nefrología, fortaleciendo las competencias del personal de enfermería y respondiendo a las necesidades de actualización y excelencia en la atención clínica.

### **1.1 Planteamiento del problema**

El Hospital Universitario San José de Popayán es una institución de salud de tercer nivel, reconocida como un referente en la atención en salud en el departamento del Cauca y en la región del suroccidente colombiano, la cual cuenta con aproximadamente 1,500 colaboradores. No obstante, en cuanto a la formación y capacitación del personal, se enfrenta a desafíos importantes que impiden un óptimo aprovechamiento de sus recursos humanos y tecnológicos.

Actualmente, la institución cuenta con varias actividades de capacitación; sin embargo, existe una notable falta de unificación en la metodología. Cada área gestiona sus capacitaciones de manera independiente, adoptando estrategias que en muchos casos carecen de un enfoque pedagógico adecuado, en donde no se están utilizando pedagogías activas que fomenten un aprendizaje dinámico y participativo. Esta fragmentación y la ausencia de una metodología coherente generan una experiencia de aprendizaje inconsistente para los colaboradores y reduce la efectividad de las actividades educativas.

Tampoco existe un diseño estructurado de un currículo que guíe los procesos formativos, ni claridad en los alcances que deben tener estos procesos. No se han definido las competencias necesarias para trabajar en ninguna área del hospital, en donde se incluye al servicio de nefrología, ni se han identificado los saberes asociados a dichas competencias en las dimensiones del ser, saber y hacer. Esto deja una brecha significativa en la formación del personal, dificultando su crecimiento profesional y su desempeño óptimo en la atención al paciente.

Para delimitar el problema, el área de nefrología lleva funcionando seis años, siguiendo la misma metodología que aplican todas las áreas del hospital, lo cual no ha sido suficiente para abordar las problemáticas mencionadas. En mi experiencia, he observado estas

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

carencias y específicamente la falta de integración de tecnologías modernas en la enseñanza de los protocolos y guías institucionales, lo que subraya la necesidad urgente de reformar el enfoque educativo para mejorar la formación del personal de enfermería y otros colaboradores, asegurando que respondan adecuadamente a las demandas y estándares del servicio de salud actual.

Una herramienta que podría facilitar la capacitación de manera más estructurada es la plataforma de *e-learning* existente en el hospital. Sin embargo, dicha plataforma es actualmente poco amigable y subutilizada. En lugar de ofrecer un entorno interactivo y dinámico, simplemente se limita a subir contenido estático y extenso, que el colaborador debe revisar antes de responder una evaluación.

Este enfoque mecánico no favorece un aprendizaje significativo, ya que no genera una reflexión profunda ni promueve la participación activa de los usuarios. La falta de tiempo del personal de salud, debido a sus múltiples ocupaciones, sumado a la naturaleza poco intuitiva de la plataforma, obstaculiza el proceso de aprendizaje, conllevando solo a la memorización de conceptos para aprobar exámenes, en lugar de desarrollar competencias prácticas. En muchas áreas, la formación se limita a clases magistrales, que, si bien pueden ser útiles en ciertos contextos, no resultan adecuadas para el entorno hospitalario, donde la dinámica laboral exige métodos más interactivos y aplicables.

Estas deficiencias en la formación tienen un impacto directo en la calidad del servicio del hospital. La falta de una capacitación adecuada compromete el desempeño clínico de los colaboradores y afecta la adherencia a los procedimientos establecidos, limitando su capacidad para tomar decisiones rápidas y efectivas, lo que puede traducirse en una atención deficiente al

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

paciente. Aunque no se dispone de datos precisos sobre eventos adversos causados por esta falta de formación efectiva, es razonable suponer que la ausencia de pedagogías activas y un currículo estructurado aumenta el riesgo de eventos adversos y mala praxis.

Dado el panorama actual, es evidente que el potencial de la plataforma de e-learning y las herramientas digitales resultan monótonas y poco interactivas; además, están lejos de ser aprovechadas al máximo, ya que no están diseñadas específicamente para responder a las necesidades del personal de salud y no logran un enfoque pedagógico basado en la reflexión como lo permitiría el análisis de casos como herramienta familiar para los colaboradores, debido a su uso cotidiano en la práctica clínica. Además, en un entorno tan dinámico como la nefrología, donde los pacientes con enfermedades renales agudas y crónicas requieren un manejo integral y específico, es necesario disponer de herramientas más accesibles y atractivas para el aprendizaje y la capacitación del personal (Ávila-Benitez & Román-Villacis, 2022).

Por lo anterior, es necesario diseñar y valorar una aplicación interactiva utilizando metodologías inductivas como análisis de casos, recursos multimedia, tableros colaborativos y un sistema de evaluación participativo con el uso de gamificación, donde los colaboradores no solo reciban información, sino que también participen activamente en la construcción de su conocimiento y de una forma más flexible y práctica, dado que podrían aprender en cualquier tiempo, lugar y a su propio ritmo, lo cual podría mejorar significativamente la comprensión y aplicación de los protocolos.

Esta innovación no solo facilitaría la formación de los nuevos integrantes del equipo de salud, sino que también ayudaría a reforzar el conocimiento entre los profesionales ya capacitados, además de servir de igual forma a quienes están en su proceso de formación

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

académica, contribuyendo así a mantener los altos estándares que caracterizan a la Unidad Renal como un centro de referencia nacional.

El desafío radica en transformar esta forma rígida de capacitación continua para el estudio de protocolos en una herramienta digital innovadora que ofrezca un enfoque más dinámico y efectivo para la formación de enfermeros en el ámbito de la nefrología, que garantice un aprendizaje consciente y real, lo cual va a impactar en la calidad de atención y el cuidado de los pacientes.

Finalmente, planteo la siguiente pregunta clave para guiar este cambio:

¿Cuál es el impacto de la implementación de una plataforma digital interactiva con metodologías inductivas en la satisfacción y el aprendizaje del personal de enfermería del área de nefrología dentro del programa de capacitación continua del Hospital Universitario San José de Popayán?

## **1.2 Objetivo general**

Evaluar el impacto pedagógico de una plataforma digital interactiva con metodologías inductivas en la satisfacción y el aprendizaje del personal de enfermería del área de nefrología dentro del programa de capacitación continua del Hospital Universitario San José de Popayán.

## **1.3 Objetivos específicos**

1. Describir las características e importancia de las metodologías inductivas en la capacitación continua en un área de la salud.
2. Medir el nivel de satisfacción y las percepciones del personal de enfermería del área de nefrología en relación con el proceso formativo que se desarrolla actualmente desde el área de capacitación continua.

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

3. Diseñar una plataforma digital interactiva, dirigida a mejorar el aprendizaje y la aplicación de los protocolos clínicos de enfermería en nefrología, incorporando metodologías inductivas, contenidos multimedia y evaluaciones dinámicas.

4. Analizar el nivel de satisfacción y el impacto pedagógico de la implementación de una plataforma digital interactiva con enfoque en metodologías inductivas para la capacitación continua.

#### **1.4 Justificación**

El diseño de una plataforma digital interactiva con enfoque en metodologías inductivas para la capacitación continua en el Hospital Universitario San José de Popayán es una necesidad importante en respuesta a las exigencias actuales del entorno hospitalario y el sistema de salud. En un campo donde la actualización continua es clave para la mejora de la calidad asistencial, las metodologías educativas tradicionales no logran abordar adecuadamente las necesidades del personal de salud, quienes requieren procesos formativos más dinámicos, interactivos y accesibles.

En la actualidad, la incorporación de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en la educación se ha convertido en un tema principal de investigación. Uno de los objetivos de estos estudios ha sido evaluar la efectividad de las actividades que involucran tecnologías en el proceso de enseñanza y aprendizaje. La integración efectiva de la tecnología aún no se ha alcanzado, aunque ha habido grandes progresos en la construcción del conocimiento al respecto. En la solución a dicho problema han surgido diferentes modelos que intentan orientar a los profesores en el uso de las TIC. (Figuroa-Rodríguez & Esquivel-Gómez, 2014).

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Dichos modelos tecno educativos pueden entenderse como guías generadoras de “entornos educativos que amplían considerablemente las posibilidades de los alumnos para la transmisión de conocimientos y desarrollo de destrezas, habilidades y actitudes” (Coca, 2012, p. 25).

A nivel internacional, se han realizado investigaciones que demuestran la eficacia de las plataformas digitales en la educación médica. Un estudio realizado por Cañas (Cañas Ossa, Díaz y Franco Pino, 2022), concluye que el uso de herramientas tecnológicas y simulaciones interactivas en la capacitación del personal de salud mejora el rendimiento clínico y reduce el riesgo en la seguridad del paciente. Otro estudio llevado a cabo por (Olmedo-Flores et al., 2024), destaca cómo la gamificación y la interactividad en las plataformas educativas aumentan la motivación y el compromiso de los estudiantes, lo que lleva a mejores resultados académicos y profesionales.

El diseño y desarrollo de esta plataforma digital no solo es importante desde el punto de vista formativo, sino también desde el operativo. En la especialidad del área de nefrología, los procedimientos son complejos y requieren precisión, por lo que es fundamental que los profesionales de salud, en este caso los enfermeros, estén bien capacitados y actualizados en los protocolos (Arribas Cobo et al., 2024). Si bien, la capacitación continua en el ámbito hospitalario es necesaria para garantizar que los trabajadores de la salud se mantengan actualizados, se siguen utilizando metodologías tradicionales, las cuales tienden a ser pasivas y menos efectivas para promover la retención de conocimientos y la aplicación práctica de estos en el entorno clínico. Estudios muestran que las metodologías inductivas, como el aprendizaje basado en simulación, el aprendizaje colaborativo en línea y el uso de plataformas tecnológicas, incrementan

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

significativamente la retención de información, la motivación y la transferencia del aprendizaje (Suárez et al., 2003; Martín & Migueláñez, 2011).

Es importante abordar esta situación para evitar enfrentar una desconexión entre el conocimiento teórico y su aplicación en el contexto clínico por parte del personal de salud, lo que podría poner en riesgo la calidad de la atención brindada a los pacientes, aumentar los tiempos de hospitalización y elevar los costos operativos del hospital (Ministerio de Salud y Protección Social, 2016). Además, la ineficacia de los métodos tradicionales podría desincentivar la participación del personal en los programas de capacitación continua, lo que agravaría el problema de la falta de actualización. Como resultado, los hospitales pueden enfrentar mayores tasas de errores clínicos y una disminución en los estándares de seguridad y calidad en la atención al paciente (Ortiz Aguí et al., 2019).

Esta investigación se fundamentó en diversas normativas nacionales e internacionales que apoyan la necesidad de mejorar la calidad de la formación y actualización del personal de salud. A nivel nacional, la Resolución 2003 de 2014 del Ministerio de Salud y Protección Social establece que las instituciones prestadoras de servicios de salud deben garantizar la capacitación continua del personal de salud para asegurar la calidad en la atención que prestan a los pacientes (Méndez Velásquez, 2022). En este sentido, el uso de plataformas digitales para la formación se alinea con las metas globales de innovación en el sector salud.

La selección de una plataforma digital interactiva como intervención principal responde a la creciente necesidad de integrar tecnología en la enseñanza de los protocolos. La literatura reciente ha demostrado que el uso de plataformas digitales, videos instructivos y simulaciones interactivas tiene un impacto positivo en la retención de conocimientos (Martínez-Baquero &

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Rodríguez-Umaña, 2022). La interactividad permite que los estudiantes y profesionales no solo lean los protocolos, sino que interactúen con ellos, aplicando los conocimientos y resolviendo casos clínicos en tiempo real.

Diseñar, implementar y evaluar una plataforma digital interactiva con metodologías inductivas beneficiará a la institución, a los trabajadores de la salud y a los usuarios del Hospital Universitario San José de Popayán. Con el uso de metodologías inductivas, no solo se responde a las necesidades actuales de modernización en la capacitación continua, sino que también está respaldado por investigaciones que subrayan su eficacia. Estas metodologías permiten una capacitación más flexible y personalizada, adaptada al ritmo y las necesidades individuales del personal, lo cual mejora tanto su motivación como su desempeño clínico (Kung et al., 2024). Los pacientes recibirían una atención más segura, eficiente y de mayor calidad gracias a un personal actualizado y alineado con los protocolos y guías institucionales. Esto no solo mejoraría su satisfacción, sino que también contribuiría a la mejora de los indicadores de calidad institucional.

La digitalización e interactividad de los protocolos clínicos tiene como objetivo mejorar la accesibilidad, comprensión y aplicabilidad de estos procedimientos. En este sentido, la incorporación de videos, gamificación en las evaluaciones y casos clínicos interactivos permitirá un enfoque de aprendizaje más dinámico y práctico.

Desde un punto de vista educativo, la plataforma digital permite ofrecer un acceso continuo a recursos actualizados y adaptados a las necesidades del personal de salud. Esto fomenta un enfoque de aprendizaje autónomo y autorregulado, donde el personal pueda gestionar su formación según sus necesidades específicas. Según Arcos Ortiz (2023), la incorporación de plataformas tecnológicas en la educación del personal de salud promueve un aprendizaje más

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

profundo y autónomo, favoreciendo el desarrollo continuo de competencias críticas para la práctica clínica.

En términos formativos, el uso de metodologías inductivas como simulaciones clínicas, gamificación y aprendizaje basado en análisis de casos contribuye a un aprendizaje más significativo y orientado a la práctica. Estas metodologías han demostrado ser más efectivas para fomentar la transferencia de conocimientos al contexto real del trabajo; no solo incrementa las competencias clínicas, sino también la confianza y la toma de decisiones del personal de salud en situaciones críticas (Barrios Araya et al., 2011). Para el personal de salud, la resolución de casos clínicos es la estrategia más cercana a la realidad diaria, ya que a esto se enfrentan continuamente en su práctica profesional. Integrar casos clínicos reales en la formación no solo aumenta la conexión con el día a día, sino que también permite a los colaboradores practicar la resolución de problemas complejos, reflexionar sobre su toma de decisiones y reforzar el aprendizaje basado en la experiencia.

Desde una perspectiva pedagógica, el enfoque propuesto cambiaría el rol del docente, en este caso de los gestores del programa de capacitación continua de la institución, quienes se convertirían en facilitadores del aprendizaje en lugar de transmisores de conocimientos o de solo subir material para estudio. El uso de metodologías inductivas favorece la creación de ambientes de aprendizaje colaborativo y reflexivo, donde los estudiantes participan de manera activa en la construcción del conocimiento (Cárdenas Zea et al., 2023). Además, la plataforma digital propuesta podría integrar herramientas de evaluación formativa continua, lo que permitiría identificar áreas de mejora en tiempo real y adaptar las estrategias pedagógicas a las necesidades de los trabajadores de la salud.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Las plataformas digitales se integran correctamente en programas de educación en el entorno hospitalario, con mejores resultados de aprendizaje en comparación con las metodologías tradicionales (Pérez, 2021). Su enfoque pedagógico innovador permitirá una actualización constante y efectiva del personal de salud, lo cual es vital en un contexto como el hospitalario, donde la práctica médica está en constante evolución.

Asimismo, la propuesta está alineada con normativas internacionales que promueven la adopción de tecnologías educativas para mejorar la formación y, en última instancia, la calidad de la atención (García Garcés et al., 2014). Por lo tanto, el desarrollo de esta plataforma digital es fundamental para transformar el programa de formación continua en el Hospital Universitario San José de Popayán, particularmente en el área de nefrología, asegurando que el personal de enfermería pueda mantenerse actualizado, motivado y preparado para brindar una atención en salud de alta calidad.

Finalmente, esta propuesta constituye una innovación educativa dentro del entorno hospitalario, ya que busca transformar el enfoque tradicional de capacitación en salud, adoptando las TICS y metodologías inductivas, centradas en el aprendizaje activo. La plataforma representa un recurso valioso no solo para los enfermeros de la unidad, sino también para los programas de entrenamiento e inducción de las personas nuevas, además de estudiantes de enfermería, que podrán familiarizarse con los protocolos antes de ingresar al entorno clínico, aumentando así su confianza y competencia en la atención a los pacientes.

## **2. MARCO TEORICO**

La presente investigación busca diseñar y valorar la implementación de una plataforma digital interactiva basada en metodologías inductivas en la capacitación continua de los enfermeros del área de nefrología en el Hospital Universitario San José de Popayán. Para justificar el impacto de esta plataforma, se analizaron, primero, los modelos de integración tecnológica, los cuales ofrecen marcos para comprender cómo la tecnología puede optimizar el aprendizaje y, en este caso, en un entorno hospitalario que exige habilidades prácticas actualizadas (Narváez Rivero & Prada Mendoza, 2005). Por esa razón, también se presentan las teorías de enfermería relacionadas con tecnologías y aprendizaje más aptas para el proyecto, así como un marco conceptual general.

### **2.1 Modelos de integración tecnológica en el aula**

Cuando se habla de mejorar los ambientes de aprendizaje a partir del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), se debe pensar tanto en lo propiamente institucional como en lo pedagógico. A lo largo de los años, diferentes universidades, escuelas e investigadores han generado diferentes modelos de integración de la tecnología en el aula o en los lugares donde se requiera de una didáctica efectiva (López-García, 2019). A continuación, se presentan algunos de estos modelos que ayudan a los docentes a darle un propósito pedagógico al uso de las TIC en sus procesos de enseñanza-aprendizaje: TPACK, SAMR, 3T y TIM.

#### **2.1.1 Modelo TPACK**

El modelo TPACK, desarrollado por Mishra y Koehler (2006), se basa en la combinación de tecnología, pedagogía y contenido para diseñar experiencias de aprendizaje equilibradas y efectivas. Se trata de un modelo educativo que se hizo popular a principios de la década de 2000.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

El TPACK divide el conocimiento contextual (XK) de un docente en la enseñanza en tres grandes categorías: conocimiento del contenido (CK), conocimiento pedagógico (PK) y conocimiento tecnológico (TK). En la intersección de dos categorías se encuentran formas más específicas de conocimiento: conocimiento pedagógico del contenido (PCK), conocimiento tecnológico del contenido (TCK) y conocimiento pedagógico del contenido (TPK). En la intersección de las tres categorías se encuentra el conocimiento tecnológico pedagógico del contenido (TPACK). El conocimiento contextual también incluye información aparte de las tres categorías, como el conocimiento de las políticas escolares (Absari et al., 2020). En 2019, Mishra propuso un diagrama TPACK revisado para enfatizar el contexto en el que ocurre la integración de la tecnología, renombrando el círculo exterior como Conocimiento contextual o XK.1

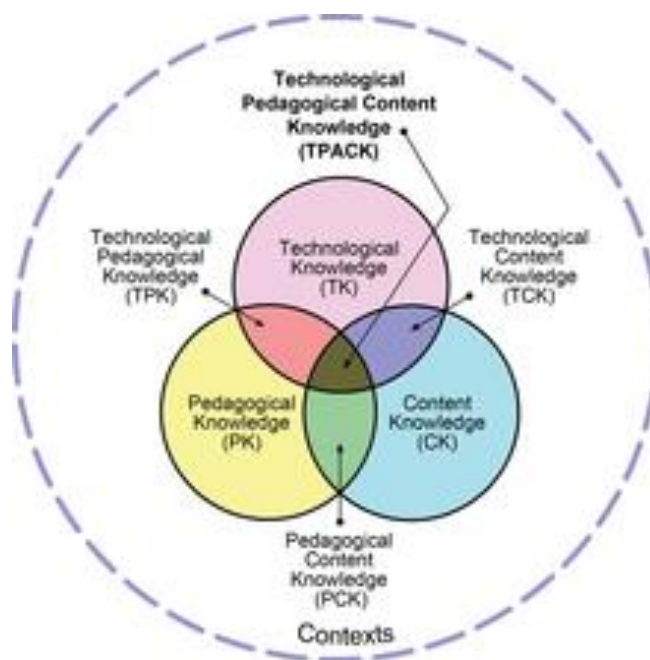


Ilustración 1. Representación visual del marco de conocimiento tecnológico, pedagógico y de contenido actualizado para incluir el contexto. Fuente: [tpack.org](http://tpack.org)

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

El conocimiento tecnológico (TK) aborda cómo los profesores demuestran su conocimiento profesional de la tecnología. Es decir, que considera lo que se requiere para que los profesores integren herramientas y recursos tecnológicos en el contenido de sus cursos y en la práctica instructiva. El componente tecnológico de TPaCK en Tecnología es más beneficioso para el aprendizaje cuando genera un cambio en la práctica docente profesional y en los diseños para el aprendizaje. Para los profesores, TK no solo aborda el conocimiento sobre la tecnología, sino también el conocimiento de las habilidades necesarias para usar la tecnología para planificar eficazmente la instrucción. TK implica comprender las aplicaciones y capacidades multiplataforma, así como también cómo configurar esas aplicaciones para lograr objetivos instructivos y resultados de aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, el conocimiento del contenido (CK) se sitúa dentro de los siguientes parámetros de definición del conocimiento de un profesor sobre una materia en particular y cómo se enseña y se aprende. El CK incluye el conocimiento de conceptos, teorías, ideas, marcos organizacionales, conocimiento de evidencia y prueba, así como prácticas y enfoques establecidos para desarrollar dicho conocimiento. Para los educadores, la instrucción de contenido eficaz que involucra a los estudiantes en actividades de orden superior utilizando ejemplos auténticos del mundo real facilitados a través de la tecnología es la piedra angular de la enseñanza y el aprendizaje en el siglo XXI. Por lo tanto, los educadores no solo deben ser reflexivos en las técnicas de instrucción que utilizan para presentar el contenido, sino también estratégicos en la tecnología seleccionada para enseñar el tema, ya que puede dar como resultado resultados positivos o negativos en el aprendizaje a largo plazo y la retención de conocimientos.

Por su parte, el conocimiento pedagógico (PK) aborda cómo los maestros demuestran el conocimiento profesional de la pedagogía. PK se refiere al conocimiento específico sobre la

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

enseñanza, como los enfoques o métodos de cómo los maestros enseñan un tema en particular o cómo andamiar un concepto para los diversos intereses y habilidades de los estudiantes. Para los maestros y educadores, un método de enseñanza eficaz que involucra a los estudiantes en actividades de orden superior utilizando ejemplos del mundo real facilitados a través de diferentes estilos de aprendizaje es la piedra angular de la enseñanza y el aprendizaje en la era actual. En consecuencia, los educadores deben pensar bien en las técnicas de enseñanza que utilizan para enseñar la materia, ya que pueden tener un gran impacto en el aprendizaje a largo plazo y la adquisición de conocimientos. La elección de la tecnología adecuada para permitir un pensamiento de orden superior dentro del contenido, la retención de conocimientos a largo plazo y facilitar los resultados de aprendizaje de los estudiantes es primordial dentro del constructo CK.

En entornos clínicos como la nefrología, esta integración permite a los profesionales involucrarse en un aprendizaje significativo, ya que alinea las herramientas digitales con las competencias y objetivos clínicos específicos (Andrade, 2022). La tecnología, cuando se adapta al contexto pedagógico, no solo facilita el aprendizaje, sino que también promueve la participación activa y el compromiso de los estudiantes en ambientes complejos (Esquerre Ramos & Pérez Azahuanche, 2021). En este contexto, el conocimiento de contenido se refiere a los protocolos y prácticas especializadas de nefrología, el conocimiento pedagógico abarca las estrategias interactivas de enseñanza y el conocimiento tecnológico se relaciona con la plataforma digital que facilita el acceso y la interactividad en el aprendizaje.

El modelo TPACK justifica su relevancia en la capacitación hospitalaria, dado que ayuda a los formadores a adaptar los contenidos de aprendizaje a las necesidades tecnológicas y pedagógicas del entorno de salud. Señala que la tecnología en la enseñanza de contenido clínico

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

debe ser más que un recurso adicional, promoviendo un aprendizaje activo y significativo que eleva la eficacia en ambientes de alta demanda (Oviedo y Fernández, 2010).

Al aplicar TPACK en la capacitación del personal de enfermería en nefrología, se pueden integrar módulos específicos de aprendizaje clínico en la plataforma digital, haciendo que cada componente (tecnológico, pedagógico y de contenido) se alinee con las demandas de esta especialidad. Esta integración permite diseñar experiencias de aprendizaje donde los profesionales no solo adquieren conocimientos teóricos, sino que también practican en entornos simulados, fortaleciendo su preparación para situaciones clínicas reales.

### **2.1.2 Modelo SAMR (Sustitución, Aumento, Modificación, Redefinición)**

El modelo SAMR, desarrollado por Puentedura (2006), plantea una estructura para evaluar el impacto de la tecnología en los procesos educativos, a través de cuatro niveles de integración: Substitución, Aumento, Modificación y Redefinición. Este modelo facilita a los docentes visualizar claramente cómo pueden transformar las TIC los ambientes de aprendizaje tradicionales. Este modelo está compuesto por cuatro niveles progresivos de impacto de las TIC en un ambiente de aprendizaje: Sustituir, Aumentar, Modificar y Redefinir (López, 2008).

#### **Sustituir**

En el nivel más básico, las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) funcionan como un reemplazo directo de métodos tradicionales, sin alterar la esencia de la actividad. Es decir, las tareas que antes se realizaban sin tecnología ahora se cumplen mediante recursos digitales, manteniendo la misma estructura pedagógica. Aunque no se produce una transformación funcional, el uso de las TIC puede mejorar la disposición de los estudiantes hacia el aprendizaje y contribuir al desarrollo de habilidades propias del siglo XXI. Generalmente, en

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

esta etapa el docente mantiene el control total del proceso formativo, apoyándose en recursos tecnológicos. Por ejemplo, los estudiantes podrían ver un video que sustituye una clase magistral o analizar una infografía creada por el docente (Martí, 2013).

### **Aumentar**

En este segundo nivel, la tecnología continúa actuando como sustituto, pero incorpora mejoras funcionales que enriquecen la actividad educativa. Aunque no cambia de forma radical la dinámica pedagógica, se amplía el acceso a la información y se potencia la participación de los estudiantes, quienes ahora utilizan las TIC de manera más activa. Ejemplos de este nivel incluyen la aplicación de exámenes a través de formularios en línea o la realización de búsquedas de información por internet (Martí, 2013).

### **Modificar**

En esta etapa, la tecnología permite rediseñar significativamente las actividades de aprendizaje. El docente reformula las tareas educativas, adaptándolas a las posibilidades de los medios digitales disponibles en el entorno. El objetivo es transformar la experiencia de aprendizaje, haciéndola más dinámica e interactiva. Por ejemplo, los estudiantes pueden tomar notas digitales en aplicaciones como Evernote, organizarlas y compartirlas en tiempo real con sus compañeros, lo cual favorece la colaboración y el aprendizaje compartido (Martí, 2013).

### **Redefinir**

El nivel más avanzado del modelo SAMR plantea la creación de nuevas actividades de aprendizaje que serían imposibles sin el apoyo de las TIC. Aquí, la tecnología permite diseñar experiencias de aprendizaje completamente innovadoras, que implican desafíos mayores para los estudiantes. Ejemplos incluyen la elaboración colaborativa de documentales en video que

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

respondan a preguntas esenciales de un tema, fomentando así tanto la apropiación del conocimiento como el desarrollo de habilidades de comunicación, pensamiento crítico y trabajo en equipo (Martí, 2013). Los siguientes son ejemplos de nuevas actividades de aprendizaje que solo se pueden realizar con el concurso de las TIC: En grupo, crean un video documental que responda una pregunta esencial relacionada con los conceptos más importantes de un tema.

El modelo SAMR es útil para la capacitación en nefrología, pues permite una transición desde actividades básicas hacia experiencias que transforman la educación clínica en el hospital. Aplicando los diferentes niveles a este proyecto de investigación, el modelo SAMR permitiría:

**Sustitución:** En este nivel, la aplicación reemplaza recursos impresos o estáticos con documentos digitales de protocolos clínicos. Aquí, la tecnología actúa como un sustituto directo, sin cambios profundos en la función pedagógica.

**Aumento:** La aplicación añade herramientas interactivas, como autoevaluaciones y multimedia explicativa. Aunque la función sigue siendo presentar información, la tecnología mejora el acceso y comprensión de contenidos.

**Modificación:** La tecnología modifica la estructura del aprendizaje. Por ejemplo, las simulaciones de casos clínicos ofrecen un escenario práctico en el cual los enfermeros pueden interactuar, tomar decisiones y reflexionar, logrando que el aprendizaje sea experiencial y contextualizado.

**Redefinición:** La tecnología permite crear tareas educativas avanzadas, como la resolución colaborativa de casos en tiempo real y el análisis de escenarios interactivos, lo que no sería viable sin la aplicación. Aquí, el aprendizaje se redefine al promover análisis crítico,

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

habilidades de toma de decisiones en tiempo real y la aplicación de conocimientos en situaciones de alta complejidad clínica.

En este contexto, SAMR no solo guía la integración tecnológica, sino que facilita una evolución pedagógica, transformando la capacitación en una experiencia dinámica que refleja los desafíos de la práctica clínica en nefrología.

### **2.1.3 Modelo T3 (Triple T)**

El modelo T3, diseñado por Sonny Magana (2017), constituye un marco conceptual que organiza la integración de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en las prácticas educativas a través de tres dominios progresivos: Traslacional, Transformador y Trascendente. Cada uno de estos dominios representa una etapa evolutiva en el uso de la tecnología dentro del ámbito educativo, planteando un avance sucesivo en el nivel de impacto que puede generar en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

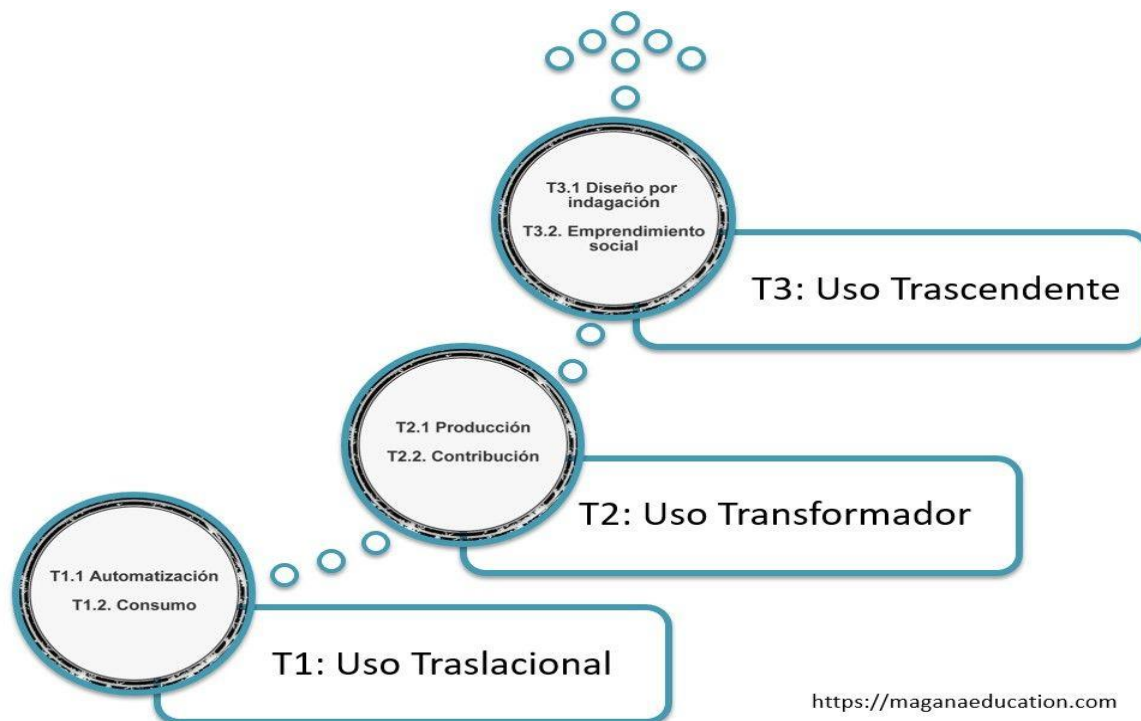
Según Magana (2017), los modelos conceptuales cumplen la función de ordenar fenómenos educativos complejos para facilitar su comprensión y permitir una interpretación más clara de nuevas experiencias que, de otro modo, podrían resultar confusas o desorientadoras. En este sentido, el marco "Triple T" (T3) tiene como propósito orientar a los educadores en la forma de conceptualizar, implementar y comunicar prácticas educativas enriquecidas mediante el uso estratégico de las TIC, de manera que se genere un impacto confiable y sostenido en el aprendizaje de los estudiantes.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

El modelo establece que los sistemas educativos, para adaptarse efectivamente al cambio tecnológico, deben pasar por un proceso de “descongelamiento” de sus prácticas tradicionales. Esta metáfora sugiere la necesidad de revisar críticamente los métodos educativos actuales y adoptar nuevas formas de utilizar la tecnología en función de cada una de las tres etapas propuestas por el marco. Además, el modelo T3 resulta útil para diseñar programas de formación docente (DPD) que trasciendan el uso básico de las TIC y se orienten hacia una integración más significativa.

Uno de los retos que plantea Magana (2017) a los diseñadores de estrategias formativas es asegurarse de que los docentes no se limiten a utilizar la tecnología como una mera réplica digital de actividades tradicionales. Es decir, aunque actividades como la digitalización de documentos o la simple transmisión de información puedan resultar novedosas inicialmente, no representan un cambio real en el proceso pedagógico. Por tanto, el modelo T3 enfatiza la importancia de avanzar hacia usos tecnológicos que transformen y trasciendan la enseñanza convencional.

Magana (2017) advierte que uno de los principales problemas actuales en la integración de las TIC es el exceso de uso traslacional, caracterizado por trasladar prácticas análogas al formato digital sin aprovechar las capacidades transformadoras de la tecnología. Por ello, el modelo impulsa a los educadores a evolucionar hacia enfoques transformadores y trascendentes, donde la tecnología no solo apoye, sino que reinvente las dinámicas de aprendizaje. Tal como se observa en la siguiente gráfica (Ilustración 2), el Marco T3 introduce tres etapas en la integración de las TIC en procesos educativos: el uso Traslacional de las TIC, el uso Transformador y el uso Trascendente. A su vez, cada una de estas tres etapas está compuesta por dos dimensiones.



*Ilustración 2. Etapas en la integración de las TIC en procesos educativos, según MarcoT3*

### **T1: Uso traslacional de las TIC**

En la etapa Traslacional (T1) del modelo T3, el empleo de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) permite trasladar tareas tradicionales, originalmente realizadas de forma análoga, al entorno digital. Esta transición es comparable a la traducción de un texto de un idioma a otro, donde el mensaje esencial permanece intacto, pero cambia el medio a través del cual se comunica. Frecuentemente, en los procesos educativos, las TIC han sido aplicadas para digitalizar actividades que antes se llevaban a cabo de manera manual. En este sentido, el beneficio principal del uso traslacional radica en el aumento de la rapidez, la precisión y la sofisticación con que los estudiantes pueden completar las tareas, aunque la esencia de las actividades no cambie significativamente.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Magana (2017), ejemplifica este tipo de integración tecnológica mediante el caso de docentes que, en lugar de repartir encuestas impresas para ser respondidas con papel y lápiz, utilizan formularios digitales como Google Forms para recolectar información. De este modo, aunque el propósito de la actividad permanece, la herramienta utilizada transforma la dinámica operativa, haciéndola más eficiente.

Dentro de esta fase inicial del marco T3, el uso traslacional de las TIC se organiza en dos dimensiones fundamentales: Automatización y Consumo. La automatización refiere al uso de la tecnología para hacer más rápida y precisa la ejecución de tareas, mientras que el consumo implica el acceso a información digital para apoyar los procesos de aprendizaje.

### **T1.1: Automatización**

El modelo conceptual T3 plantea que, en su etapa Traslacional, el uso de las TIC comienza con la automatización de tareas habituales, tanto por parte de los docentes como de los estudiantes. Este proceso implica trasladar actividades del ámbito analógico al digital, introduciendo distintos niveles de automatización que se manifiestan en una mayor rapidez, eficiencia y precisión al momento de completar las tareas asignadas. Esta capacidad de las tecnologías para automatizar funciones repetitivas es altamente valorada en entornos laborales, especialmente por la cantidad de tiempo que puede ahorrar a lo largo del año. No obstante, según Magana (2017), aunque esta funcionalidad resulta práctica, representa uno de los aportes más limitados de la tecnología al ámbito educativo. Es decir, si bien ayuda a simplificar los procesos, no genera por sí sola transformación profunda en la experiencia de aprendizaje.

### **T1.2: Consumo**

La segunda dimensión de la primera etapa consiste en utilizar tecnologías digitales para consumir información en un medio digital. Magana (2017), define el consumo en el contexto de la educación como la tarea de acceder a alguna forma digital de información o conocimiento relacionado con el contenido. Esta dimensión incluye el consumo de cualquier tipo de medio que exista, ya sea textual, auditivo, visual o en algún formato multimedia combinado (multimedia/transmedia). Este uso Traslacional de las TIC en educación está fuertemente ligado al acceso y adquisición de conocimientos de manera no muy profunda (indagaciones iniciales). Lo cual está muy bien como punto de partida; sin embargo, el llamado a maestros y maestras es no quedarse en esta etapa. Este autor considera que el consumo de información relacionada con el contenido que se está estudiando, tiene un poco más de valor que las tareas de automatización general debido al potencial que los medios digitales tienen para proporcionar múltiples medios para representar el conocimiento.

### **T2: Uso transformador de las TIC**

La segunda dimensión dentro de la etapa Traslacional del modelo T3 se refiere al uso de tecnologías digitales para acceder a contenidos informativos en formatos digitales. En este sentido, Magana (2017) plantea que, en el ámbito educativo, el consumo hace referencia al acto de obtener información o conocimientos disponibles en medios digitales vinculados al tema que se está abordando. Esta categoría abarca una amplia variedad de recursos, desde documentos escritos hasta audios, videos o contenidos en formatos integrados como el multimedia o el transmedia.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Este tipo de uso de las TIC se asocia principalmente con las primeras etapas del aprendizaje, en las que se accede al conocimiento de forma más superficial. Por lo tanto, aunque representa un buen punto de inicio, Magana (2017) advierte que no debería ser el punto de llegada del proceso formativo. La invitación para los docentes es avanzar hacia estrategias que vayan más allá del simple acceso a la información. Además, el autor reconoce que esta dimensión tiene un valor educativo ligeramente superior al de la automatización, ya que los medios digitales permiten representar el conocimiento de múltiples formas, lo cual enriquece la experiencia del estudiante y apoya diferentes estilos de aprendizaje.

### **T2.1: Producción**

El concepto de “prosumidor”, introducido por Alvin Toffler en 1970, describe a las personas que no solo consumen información, sino que también crean contenidos a partir de ella, gracias a tecnologías transformadoras. Esta idea cobró fuerza con la aparición de la Web 2.0, que facilitó a los estudiantes no solo el acceso a la información, sino también la posibilidad de convertirse en generadores de contenido educativo digital, representando su aprendizaje de forma autónoma y creativa. En este marco, Magana (2017) identifica tres aspectos fundamentales en el proceso de producción educativa digital: primero, la creación de contenidos por parte de los estudiantes como una manifestación real de su aprendizaje y dominio tecnológico; segundo, la calidad de esos productos digitales, los cuales deben reflejar comprensión y apropiación del conocimiento; y tercero, la visibilidad del proceso cognitivo detrás de cada producto, es decir, la forma en que los estudiantes piensan y construyen sus ideas.

De este modo, tanto el diseño de productos digitales como la articulación reflexiva del pensamiento detrás de ellos implican un cambio notable en la naturaleza de las tareas educativas.

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Ya no se trata solo de reproducir información, sino de transformarla y adaptarla mediante la tecnología. Esta etapa permite a los estudiantes aplicar activamente lo aprendido, representándolo en artefactos digitales auténticos que no solo muestran lo que saben, sino cómo han llegado a ese conocimiento (Magana, 2017).

### **T2:2: Contribución**

La segunda dimensión de la etapa transformadora del modelo T3 se centra en el concepto de contribución, el cual implica que los estudiantes no solo produzcan contenidos digitales como evidencia de su aprendizaje individual, sino que también los compartan con el propósito de enriquecer el conocimiento colectivo (Magana, 2017). Esta fase requiere que el entorno educativo se estructure como una comunidad de aprendizaje en la que cada miembro reconozca que sus aportes están orientados al desarrollo del grupo y no a la competencia entre pares.

Según Magana (2017), en estos entornos colaborativos, los estudiantes utilizan las tecnologías digitales de manera consciente para automatizar tareas repetitivas, buscar y analizar información de diversas fuentes y, finalmente, sintetizar sus aprendizajes en productos significativos. No obstante, alcanzar esta etapa implica ir más allá de la simple producción: requiere que los estudiantes diseñen de forma deliberada contenidos que representen sus propias perspectivas y que aporten valor al aprendizaje de los demás.

Este enfoque coincide con la noción del “estudiante como diseñador” planteada por Jonassen (1996), quien sugiere que el aprendizaje se potencia cuando los alumnos tienen la oportunidad de construir conocimiento y compartirlo activamente. En línea con esto, Magana (2017) afirma que permitir que los estudiantes utilicen herramientas tecnológicas para enseñar lo que saben, mostrar lo que pueden hacer y reflexionar sobre su propio proceso de aprendizaje

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

tiene un impacto transformador, al cambiar su rol de receptores pasivos a agentes activos del conocimiento.

### **T3: Uso trascendente de las TIC**

La tercera etapa del modelo T3 se refiere al uso trascendente de las tecnologías digitales en los procesos educativos. Esta fase no se limita a la digitalización o modificación de las actividades tradicionales, sino que permite replantear completamente cómo se enseña y se aprende, abriendo la posibilidad de generar experiencias formativas que antes resultaban impensables gracias al uso de herramientas tecnológicas emergentes (Magana, 2017). Este nivel representa una verdadera ruptura con los modelos convencionales, al propiciar innovaciones educativas de alto impacto.

Hoy en día, incluso los estudiantes de niveles básicos tienen acceso a plataformas que les permiten no solo adquirir conocimientos, sino también desarrollar productos originales y habilidades complejas. Ejemplos de ello incluyen la programación de proyectos en entornos como Scratch, la creación de contenidos multimedia utilizando herramientas como MovieMaker o la fabricación de objetos a través de impresoras 3D. Estas tecnologías permiten a los estudiantes abordar necesidades reales, resolver problemas concretos o explorar nuevas maneras de representar su aprendizaje (Magana, 2017).

Conforme estas herramientas se vuelven más accesibles, su incorporación en los currículos escolares —especialmente en áreas como ciencias, matemáticas o informática— tiene el potencial de transformar radicalmente la experiencia educativa. Este nivel del modelo T3 se estructura en dos dimensiones fundamentales: el diseño por indagación y el emprendimiento

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

social, cada una orientada a promover aprendizajes profundos, creativos y socialmente significativos.

### **T3.1: Diseño por indagación**

La primera dimensión dentro del uso trascendente de las TIC, según el modelo T3, es el diseño de experiencias de aprendizaje fundamentadas en procesos de indagación guiada. Magana (2017) sostiene que este enfoque consiste en establecer trayectorias estructuradas de aprendizaje en las que los estudiantes avancen progresivamente en la construcción de su conocimiento, siguiendo secuencias pedagógicas que les permitan pasar de la dependencia a la autonomía y, eventualmente, a la interdependencia colaborativa. En este modelo, el desarrollo del conocimiento se basa tanto en el fortalecimiento de saberes previos como en la incorporación de nuevos significados y aprendizajes, lo cual implica un proceso gradual de acompañamiento docente —lo que se conoce como andamiaje educativo—. Este acompañamiento se va retirando conforme los estudiantes adquieren mayor dominio y autonomía sobre su aprendizaje.

Un elemento central en esta dimensión es que los estudiantes puedan investigar temas que les resulten relevantes, formular preguntas significativas relacionadas con esos temas y utilizar herramientas tecnológicas para explorar, analizar y generar soluciones a las problemáticas identificadas (Magana, 2017). Este proceso convierte el aprendizaje en una experiencia significativa, centrada en la curiosidad, la reflexión crítica y la acción transformadora.

### **T3.2: Emprendimiento social:**

La dimensión final del modelo T3 propuesto por Magana (2017) corresponde al emprendimiento social, una etapa que se apoya en el diseño por indagación previamente descrito.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

En este nivel, los estudiantes o profesionales participan activamente en la construcción de sus trayectorias de aprendizaje mediante la identificación de problemáticas significativas que los afectan o les generan interés. A partir de allí, formulan interrogantes clave que orientan su proceso de indagación, utilizando las TIC como herramientas para analizar, diseñar y proponer soluciones concretas. El foco central de esta dimensión radica en generar valor y bienestar colectivo a través de dichas soluciones, ya que no solo se busca resolver un problema personal o académico, sino contribuir activamente al entorno social o profesional. Esta etapa impulsa el liderazgo individual, al empoderar a los estudiantes o profesionales para convertirse en agentes de cambio, capaces de transformar la práctica educativa o clínica con propuestas basadas en la tecnología y en su conocimiento contextualizado.

Según Magana (2017), el emprendimiento social representa el nivel más alto de impacto pedagógico del uso de tecnologías, pues permite la conexión entre el conocimiento adquirido, la acción transformadora y el compromiso ético con la comunidad. En el contexto de este proyecto de investigación, el Modelo T3 también orienta y justifica el diseño, desarrollo e implementación de la aplicación *NefroLearning*, a través de sus tres niveles:

**Nivel Traslacional (T1):** La plataforma permite digitalizar los protocolos clínicos, optimizando su acceso y consulta. Aunque no transforma en profundidad la metodología de aprendizaje, facilita el consumo de contenidos de manera más eficiente.

**Nivel Transformador (T2):** La propuesta impulsa a los profesionales de enfermería a participar activamente en su formación mediante simulaciones, análisis de casos clínicos y actividades gamificadas, fomentando la creación de conocimiento significativo y

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

contextualizado. Además, los encargados del programa de formación continua también asumen un rol activo en la evaluación y acompañamiento.

**Nivel Trascendente (T3):** Se propone el diseño de rutas formativas ajustadas a las necesidades reales del entorno hospitalario, promoviendo la autonomía, la colaboración entre profesionales y el liderazgo compartido en la mejora de la atención en nefrología. Este enfoque transforma el aprendizaje en una experiencia integral, con impacto tanto en el profesional como en la calidad del servicio prestado.

#### **2.1.4 Modelo TIM (Matriz de Integración Tecnológica)**

La Matriz de Integración Tecnológica (Technology Integration Matrix - TIM) fue diseñada por el Centro de Tecnología Educativa de Florida (FCIT, 2011), perteneciente a la Facultad de Educación de la Universidad de South Florida. Esta herramienta busca orientar a los docentes en la incorporación efectiva de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) dentro de sus prácticas pedagógicas. Según lo propuesto por el FCIT, la matriz proporciona tanto una base pedagógica sólida como un lenguaje común que facilita la planificación y evaluación de la integración tecnológica en el ámbito educativo. El modelo TIM se fundamenta teóricamente en el constructivismo, centrando su atención en el aprendizaje activo y en la construcción significativa del conocimiento. Además, se apoya en diversas investigaciones sobre la práctica docente que respaldan su aplicabilidad en contextos reales de aula.

La estructura de la matriz está organizada a partir de la intersección de cinco características fundamentales del aprendizaje significativo —activo, colaborativo, constructivo, auténtico y orientado a metas— con cinco niveles progresivos de integración tecnológica:

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

entrada, adopción, adaptación, infusión y transformación. Esta combinación da lugar a una tabla de 25 celdas, cada una con descripciones específicas que orientan el diseño y la evaluación de experiencias educativas basadas en TIC. Según Kozdras & Welsh (2018), cada celda de la matriz presenta descriptores detallados que permiten identificar el tipo de actividades realizadas tanto por los estudiantes como por los docentes, así como los recursos y métodos empleados en la actividad académica. La matriz TIM permite formular interrogantes pedagógicos clave, tales como: ¿qué nivel de integración tecnológica se utiliza para potenciar la colaboración en determinada actividad?, o ¿de qué forma se está favoreciendo la autenticidad del aprendizaje a través de las TIC en una tarea concreta? (Ver ilustración 3).

**Matriz de Integración de Tecnología**  
**Tabla resumen de descriptores**

La Matriz de Integración de Tecnología (TIM, por su sigla en inglés) proporciona un marco de trabajo para describir y enfocarse en el uso de la tecnología para mejorar aprendizajes. La Matriz incorpora cinco características interdependientes de los ambientes de aprendizaje significativos: activos, colaborativos, constructivos, auténticos y dirigidos a metas. Estas características están asociadas con cinco niveles de integración de tecnología: entrada, adopción, adaptación, infusión y transformación. Juntas, las cinco características de los entornos de aprendizaje significativos y los cinco niveles de integración tecnológica crean una matriz de 25 celdas, como se ilustra a continuación.

| NIVELES DE INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA   | ENTRADA   | ADOPCION  | ADAPTACION   | INFUSION   | TRANSFORMACION  |
|--|---|---|--|--|---|
|  | El maestro comienza a usar tecnologías para presentar contenidos a los estudiantes      | El maestro dirige a los alumnos en el uso convencional y de procedimiento de las herramientas | El maestro facilita a los alumnos la exploración y uso independiente de las herramientas   | El maestro provee el contexto de aprendizaje y los estudiantes escogen las herramientas para lograr el resultado | El maestro alienta el uso innovador de las herramientas, que se usan para facilitar actividades de aprendizaje de alto nivel que no serían posibles sin la tecnología |
| <b>ACTIVO</b><br>Los estudiantes se involucran activamente en el uso de la tecnología en vez de sólo recibir información pasivamente de ella   | ENTRADA ACTIVA<br>La información es recibida pasivamente                                | ADOPCION ACTIVA<br>Uso convencional y procesal de las herramientas                            | ADAPTACION ACTIVA<br>Uso convencional independiente de herramientas, algo de elección y exploración                                | INFUSION ACTIVA<br>Elección y uso regular y auto-dirigido de las herramientas                                    | TRANSFORMACION ACTIVA<br>Uso extenso y poco convencional de las herramientas  |
| <b>COLABORATIVO</b><br>Los estudiantes usan las herramientas para colaborar con otros y no sólo trabajar individualmente   | ENTRADA COLABORATIVA<br>Los estudiantes usan herramientas individualmente               | ADOPCION COLABORATIVA<br>Uso colaborativo de las herramientas de modo convencional            | ADAPTACION COLABORATIVA<br>Uso colaborativo de las herramientas, algo de elección y exploración                                    | INFUSION COLABORATIVA<br>Elección de herramientas y uso regular para colaboración                                | TRANSFORMACION COLABORATIVA<br>Colaboración con pares y recursos externos en modos que no serían posibles sin la tecnología   |
| <b>CONSTRUCTIVO</b><br>Los estudiantes usan la tecnología para conectar nueva información con conocimientos previos y no sólo recibirla pasivamente  | ENTRADA CONSTRUCTIVA<br>La información es entregada a los estudiantes                   | ADOPCION CONSTRUCTIVA<br>Uso guiado convencional para construir conocimiento                  | ADAPTACION CONSTRUCTIVA<br>Uso independiente para construir conocimiento, algo de elección y exploración                           | INFUSION CONSTRUCTIVA<br>Elección y uso regular para construir conocimiento                                      | TRANSFORMACION CONSTRUCTIVA<br>Uso extenso y poco convencional de las herramientas para construir conocimiento  |
| <b>AUTENTICO</b><br>Los estudiantes usan la tecnología para ligar actividades educativas al mundo exterior y no sólo en tareas descontextualizadas   | ENTRADA AUTENTICA<br>Uso sin relación con el mundo exterior al entorno educativo        | ADOPCION AUTENTICA<br>Uso guiado con algún contenido significativo                            | ADAPTACION AUTENTICA<br>Uso independiente en actividades conectadas a las vidas de los estudiantes, algo de elección y exploración | INFUSION AUTENTICA<br>Elección y uso regular en actividades significativas                                       | TRANSFORMACION AUTENTICA<br>Uso innovador para actividades de aprendizaje de orden superior en contexto local o global  |
| <b>DIRIGIDO A METAS</b><br>Los estudiantes usan la tecnología para fijar metas, planear actividades, medir su progreso y evaluar resultados y no sólo para completar actividades sin reflexión | ENTRADA DIRIGIDA A METAS<br>Se dan instrucciones y las tareas se monitorean paso a paso | ADOPCION DIRIGIDA A METAS<br>Uso convencional y procesal para planear y monitorear tareas     | ADAPTACION DIRIGIDA A METAS<br>Uso deliberado para planear y monitorear, algo de elección y exploración                            | INFUSION DIRIGIDA A METAS<br>Uso flexible y fluido para planear y monitorear                                     | TRANSFORMACION DIRIGIDA A METAS<br>Uso extensivo y de alto nivel para planear y monitorear  |

“The Technology Integration Matrix” fue desarrollada por el Centro de Tecnología Educativa de Florida en la Facultad de Educación de la Universidad de South Florida. Para obtener más información, videos de ejemplos y recursos de desarrollo profesional relacionados, visite <http://mytechnologymatrix.org>. Esta página puede ser reproducida por las escuelas y los distritos para el desarrollo profesional y la instrucción previa al servicio. Todo otro uso requiere permiso por escrito del FOIT. © 2009-2017 University of South Florida. Traducción al español (no oficial): <http://www.eduteka.org/articulo/tim>

Ilustración 3. Matriz de Integración Tecnológica (TIM). Fuente: (Kozdras y Welsh, 2018).

Según Kozdras y Welsh (2018), el uso de la Matriz de Integración Tecnológica (TIM) por parte de los docentes proporciona una estructura eficaz para diseñar actividades de aprendizaje mediadas por tecnología que resulten atractivas y centradas en el estudiante. Esta matriz puede aplicarse de forma estratégica al identificar primero los contenidos académicos — relacionados con el saber, hacer y ser— y las habilidades que se desean desarrollar. Una vez se definen estos aspectos, el docente puede elegir una o varias de las cinco dimensiones que caracterizan los entornos de aprendizaje dentro del modelo TIM.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Kozdras y Welsh (2018) señalan que las decisiones sobre el nivel de integración tecnológica en una actividad deben fundamentarse en un conocimiento profundo tanto del contenido como de la pedagogía. Los educadores que están comenzando con el uso de TIC suelen sentirse cómodos iniciando en el nivel básico o, de entrada; sin embargo, aquellos con mayor experiencia pueden transitar con más facilidad entre los diferentes niveles, desde la entrada hasta la transformación. En cualquier caso, lo importante es que las estrategias tecnológicas estén alineadas con los objetivos pedagógicos y el contexto del aula.

### **Características de los ambientes de aprendizaje-TIM**

De acuerdo con el Florida Center for Instructional Technology – FCIT (2011), creador del modelo, existen varios componentes esenciales que definen un entorno de aprendizaje significativo con integración tecnológica:

#### **Aprendizaje activo**

En este tipo de entorno, el estudiante no es un receptor pasivo de información, sino que se convierte en protagonista de su propio proceso, utilizando herramientas tecnológicas para explorar, aplicar y construir su conocimiento. La interacción con la tecnología es fundamental para generar una experiencia activa y participativa.

#### **Aprendizaje colaborativo**

Esta dimensión destaca el uso de tecnologías digitales como medios para facilitar el trabajo conjunto entre estudiantes. Ya sea entre compañeros del mismo grupo, de otras instituciones o con expertos, se busca potenciar la cooperación y el intercambio de ideas mediante plataformas colaborativas y redes.

### **Aprendizaje constructivo**

En este enfoque, los estudiantes emplean la tecnología para integrar información nueva con sus saberes previos, desarrollando así aprendizajes más profundos. La tecnología se convierte en un medio flexible para representar y construir conocimiento de manera personalizada.

### **Aprendizaje auténtico**

El uso de herramientas tecnológicas permite que las actividades de aula se relacionen con contextos reales, lo que incrementa su relevancia y sentido. Este tipo de aprendizaje busca conectar el entorno educativo con el mundo exterior, incentivando la motivación intrínseca y la aplicabilidad del conocimiento.

### **Aprendizaje dirigido a metas**

En esta categoría, la tecnología apoya a los estudiantes en el establecimiento de objetivos personales de aprendizaje, así como en la planificación, monitoreo y evaluación de sus avances. Esta dimensión favorece el desarrollo de la autorregulación, la reflexión crítica y la metacognición.

### **Aprendizaje ubicuo**

El aprendizaje ubicuo, también conocido como *ubiquitous learning (u-learning)*, se refiere a la posibilidad de acceder al conocimiento en cualquier momento y desde cualquier lugar, facilitado por tecnologías móviles, plataformas digitales y conectividad constante (Flores Ortiz & García Martinezi, 2017). Esta modalidad rompe con las barreras espacio-temporales del

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

aprendizaje tradicional y promueve una formación continua, flexible y contextualizada, ideal para entornos exigentes como el hospitalario.

### **Niveles de integración de tecnología-TIM**

El modelo TIM (Technology Integration Matrix), desarrollado por el Florida Center for Instructional Technology (FCIT, 2011), ofrece cinco niveles progresivos de integración tecnológica en el entorno educativo. Estos niveles fueron inspirados por el proyecto “Aulas del Mañana” (Apple, 1995), y según Welsh y Harnes (2018), permiten categorizar el uso de las tecnologías de acuerdo con el nivel de autonomía y profundidad pedagógica que promueven en el proceso de aprendizaje.

#### **Nivel de Entrada**

Este es el punto de partida. Aquí, los docentes utilizan tecnología principalmente como herramienta de presentación. Generalmente, son ellos quienes determinan el uso de recursos como presentaciones multimedia, videos o simulacros que acompañan la clase, sin que los estudiantes tengan la posibilidad de elegir herramientas ni modos de interacción. En este nivel, el uso de las TIC es instrumental y la metodología sigue centrada en el docente (FCIT, 2011).

#### **Nivel de Adopción**

En este segundo nivel, la tecnología se incorpora con más frecuencia, pero bajo el control del docente. Él o ella decide qué herramientas utilizar, cuándo y cómo. Aunque los estudiantes comienzan a realizar tareas digitales, su interacción con la tecnología sigue siendo guiada y restringida a actividades previamente definidas por el docente (Welsh & Harnes, 2018).

#### **Nivel de Adaptación**

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Aquí, las herramientas tecnológicas se integran de forma más constante. Aunque el profesor sigue eligiendo los recursos, los estudiantes comienzan a explorar por su cuenta diversas formas de emplearlos, desarrollando así mayor autonomía. Este nivel requiere que los estudiantes estén familiarizados con el uso funcional y conceptual de la tecnología, iniciando su transición hacia un aprendizaje más independiente (FCIT, 2011).

### **Nivel de Infusión**

Este nivel se caracteriza por un uso amplio y flexible de la tecnología. Tanto docentes como estudiantes pueden seleccionar y aplicar diferentes recursos tecnológicos según los objetivos de aprendizaje. Los alumnos comienzan a decidir cómo, cuándo y qué tecnología usar, mientras que el docente actúa como orientador, priorizando el desarrollo de competencias más que el uso de la tecnología en sí misma. En este nivel, el entorno de aprendizaje se transforma y la tecnología se vuelve parte orgánica del mismo (Welsh & Harnes, 2018).

### **Nivel de Transformación**

En este nivel, los estudiantes usan las herramientas tecnológicas de manera flexible para lograr desempeños específicos que evidencien su aprendizaje. Esto demanda que ellos tengan una comprensión conceptual de las herramientas, además de un conocimiento práctico sobre su uso. Los docentes, en las consignas de las actividades académicas que diseñan, deben promover el desarrollo de capacidades de orden superior (analizar, evaluar, crear), el uso de la tecnología de manera no convencional y la autonomía para combinar el uso de las herramientas más pertinentes para alcanzar los desempeños propuestos. La clave del nivel de transformación está en proponer actividades cuya realización solo sea posible mediante la utilización de herramientas tecnológicas.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Según Kozdras & Welsh (2018), depende de cómo se quiera apoyar el aprendizaje con el uso de tecnología para escoger el mejor nivel. Para una actividad dada, puede ser que el nivel de entrada sea el ideal; pero para otra actividad, el nivel de transformación puede ser el mejor. Para seleccionar el nivel de uso de tecnología adecuado en la implementación de la aplicación interactiva para digitalizar el programa de formación continua para el estudio de protocolos, es fundamental considerar los niveles de integración propuestos que van desde el nivel básico de entrada hasta el nivel avanzado de transformación.

Aplicado a esta investigación, la TIM permite adaptar la capacitación a las necesidades del personal de nefrología en cada nivel: en Entrada y Adopción, los enfermeros reciben información estructurada mediante recursos digitales. En Adaptación e Infusión, interactúan con el contenido, accediendo a simulaciones y colaborando en análisis de casos clínicos. Finalmente, el nivel de Transformación permite diseñar actividades prácticas y contextualizadas que reflejan los desafíos de la nefrología, facilitando una inmersión total y el desarrollo de habilidades críticas en la práctica clínica. Un enfoque de Infusión o Transformación sería óptimo para fomentar la autonomía y la toma de decisiones, permitiendo a los enfermeros no solo acceder a los contenidos, sino también aplicar y adaptar la tecnología a situaciones clínicas reales de manera flexible y reflexiva. Por otro lado, según el modelo TIM, el tipo de aprendizaje que se emplearía en la aplicación para el programa de capacitación continua en el personal de enfermería del área de nefrología sería un aprendizaje constructivo, auténtico y dirigido a metas. Constructivo, porque la aplicación permite a los enfermeros construir activamente su conocimiento mediante la práctica y el análisis de casos clínicos; auténtico, porque los contenidos y simulaciones en la aplicación reflejan situaciones reales en nefrología, lo cual conecta el aprendizaje con experiencias clínicas prácticas y, dirigido a metas pues, la aplicación

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

estructura el aprendizaje hacia competencias específicas, como la resolución de problemas en escenarios clínicos complejos, alineando la formación con los objetivos del programa.

Como se ha podido ver a lo largo de este recuento de los modelos de integración tecnológica más afines a lo que se desea realizar en esta investigación, hay diversas posibilidades de aplicación de todos ellos y están pensadas para generar conocimiento de una manera eficaz mediante las TIC.

## **2.2 Teorías de enfermería relacionadas con tecnologías y aprendizaje**

Para sustentar mi proyecto desde la perspectiva de la enfermería y su aprendizaje, he decidido utilizar el Modelo de Aprendizaje Transformacional de Patricia Benner, un modelo de enfermería de rango medio que se enfoca en el desarrollo de competencias y habilidades a través de la experiencia y la educación continua (Escobar-Castellanos & Jara-Concha, 2019). Este modelo clasifica a los profesionales de la salud en diferentes niveles, desde "novato" hasta "experto", y destaca la importancia de la práctica clínica y el acceso a herramientas educativas para avanzar en este proceso.

La elección de este modelo es coherente con el propósito de la plataforma digital interactiva, que busca facilitar el aprendizaje progresivo de estudiantes y profesionales de la salud en el área de nefrología, proporcionando recursos multimedia. El enfoque de Benner resalta cómo la experiencia y la formación continua permiten a los profesionales mejorar sus competencias, lo cual es fundamental en la implementación de protocolos clínicos efectivos. Además, mi proyecto se alinea con este modelo al ofrecer una herramienta que promueve el avance autónomo desde niveles básicos hacia un mayor dominio de los procedimientos,

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

mejorando así la calidad de la atención en la Unidad Renal del Hospital Universitario San José de Popayán.

Otro modelo de enfermería de rango medio que se ajusta a esta investigación, enfocado en el uso de tecnologías y TICs, es el Modelo de Interacción Hombre-Tecnología-Salud de Rozzano Locsin. Este modelo se centra en cómo la tecnología puede ser utilizada para mejorar la atención en salud y el bienestar de los pacientes, destacando que la tecnología no solo debe ser una herramienta de apoyo, sino que debe integrarse de manera significativa en el cuidado para potenciar los resultados clínicos.

La elección de este modelo es pertinente porque la plataforma digital interactiva utiliza herramientas tecnológicas para facilitar el aprendizaje, la aplicación de protocolos y la capacitación continua. El Modelo de Locsin propone que la tecnología, cuando se usa correctamente, permite una interacción más eficiente y efectiva entre los profesionales de la salud y los pacientes, mejorando tanto la comprensión como la adherencia a los procedimientos clínicos (Rincón Álvarez, 2013). En este sentido, mi proyecto alinea su objetivo de modernizar la capacitación en nefrología a través de la tecnología, favoreciendo una atención más precisa, rápida y segura dentro de la Unidad Renal.

### **2.3 Marco conceptual**

Finalmente, para comprender algunos conceptos, como plataforma digital interactiva y metodologías inductivas, a continuación, se presenta la forma en que se definen para su uso en esta investigación.

#### **Plataforma digital interactiva**

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Es un sistema basado en tecnologías de la información y la comunicación (TIC) que permite a los usuarios interactuar activamente con el contenido educativo a través de recursos multimedia. Facilita el aprendizaje a distancia o en línea, adaptado a las necesidades de los usuarios. (Castro, Guzmán y Casado, 2007).

Las Apps pueden ser utilizadas para facilitar la adquisición del aprendizaje de los estudiantes y transferir, simular situaciones experienciales para entrenar estudiantes de medicina, evaluar actividades en clase y dar retroalimentación de inmediato e involucrar a los estudiantes en situaciones de aprendizaje utilizando realidad aumentada. Las Apps con elementos gamificados integrados en su diseño, además de facilitar el aprendizaje, motivan a los estudiantes. (Trejos-Gil et al., 2020).

### **Metodologías inductivas**

Las metodologías inductivas son enfoques pedagógicos que promueven el aprendizaje a partir de la observación, el análisis y la experimentación directa, permitiendo a los estudiantes construir su propio conocimiento mediante la resolución de problemas reales o simulados (Granados Romero, Vargas Pérez, & Vargas Pérez, 2020). A diferencia de los métodos tradicionales que se centran en la transmisión de conocimientos de manera expositiva, las metodologías inductivas impulsan al estudiante a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y creativo, al tiempo que mejoran su capacidad para tomar decisiones basadas en la experiencia y el contexto específico. (Vera Velazquez et al., 2020).

Entre los ejemplos más comunes de metodologías inductivas se encuentran el aprendizaje basado en problemas (ABP) y el análisis de casos clínicos en contextos educativos y profesionales, especialmente en áreas como la salud. Estas metodologías han demostrado ser

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

efectivas en el desarrollo de competencias prácticas y en la retención de conocimientos, al involucrar al estudiante activamente en el proceso de aprendizaje. Según Castro, Guzmán y Casado (2007), el uso de tecnologías de la información y comunicación (TIC) puede potenciar las metodologías inductivas al proporcionar herramientas interactivas y entornos colaborativos que facilitan la aplicación práctica del conocimiento adquirido.

### **Aprendizaje autodirigido**

Proceso en el cual los estudiantes asumen la responsabilidad de su propio aprendizaje, eligiendo qué, cuándo y cómo aprender. Se ajusta a las plataformas digitales que permiten al usuario avanzar a su ritmo (Narváez Rivero & Prada Mendoza, 2005). Es un enfoque en el que los individuos asumen la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje, estableciendo objetivos, identificando recursos y evaluando su progreso de manera autónoma. En contextos de capacitación continua, especialmente en el ámbito de la salud, el aprendizaje autodirigido permite a los profesionales adaptar su ritmo de estudio y elegir los recursos que mejor se adaptan a sus necesidades y horarios (Domínguez et al., 2020).

Este enfoque fomenta la motivación intrínseca, la autogestión y el compromiso personal con el aprendizaje, aspectos clave para el desarrollo de competencias en entornos de alta demanda y actualización constante como la enfermería en nefrología. La implementación de plataformas digitales con recursos para el aprendizaje autodirigido ofrece al personal de salud la flexibilidad de acceder a contenidos a su conveniencia, promoviendo así una formación más profunda y significativa.

Los conceptos incluidos en este marco conceptual son elementales para la investigación porque permiten fundamentar teóricamente el desarrollo y la implementación de la plataforma

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

digital interactiva. Cada uno de ellos aborda un aspecto esencial del aprendizaje: el diseño tecnológico y motivacional (plataforma digital interactiva), el enfoque pedagógico activo y experiencial (metodologías inductivas), y la autonomía en el proceso de aprendizaje (aprendizaje autodirigido). Su inclusión asegura que la solución propuesta esté alineada con las necesidades de formación del personal de enfermería y con prácticas pedagógicas innovadoras y efectivas en contextos de alta demanda como la nefrología.

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Diseño de la metodología

**Tipo de estudio:** Se realizó un estudio descriptivo de tipo cuantitativo, enfocado en medir la satisfacción y el impacto pedagógico de una plataforma digital interactiva con metodologías inductivas en el personal de enfermería.

**Muestra:** Tamaño de la muestra: 9 enfermeros/as del área de nefrología con al menos 6 meses de experiencia, seleccionados mediante muestreo no probabilístico por conveniencia.

**Criterios de exclusión:**

Personal en licencia o ausencia prolongada durante el estudio.

Participantes sin acceso regular a la plataforma digital.

#### 3.2 Instrumentos de recolección de la información

A continuación, se presentan los diferentes instrumentos elaborados para la recolección de información organizados según los objetivos específicos de la investigación.

**Instrumento para el Objetivo 1: Describir las características e importancia de las metodologías inductivas en la capacitación continua en un área de la salud**

Se utilizará una matriz de análisis de contenidos para sistematizar y describir las metodologías inductivas que pueden ser utilizadas en entornos hospitalarios y que contribuyen al aprendizaje significativo y práctico.

**Matriz de análisis de contenidos**

| <b>Metodología inductiva</b>           | <b>Características y usos en entornos hospitalarios</b> | <b>Fuentes de información</b> | <b>Referencias bibliográficas</b> |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Análisis de casos</b>               |   |                               |                                   |
| <b>Gamificación</b>                    |   |                               |                                   |
| <b>Aprendizaje basado en problemas</b> |   |                               |                                   |
| <b>Trabajo colaborativo</b>            |   |                               |                                   |

**Fuente: Elaboración propia.**

**Instrumento para el Objetivo 2: Medir el nivel de satisfacción y las percepciones del personal de enfermería del área de nefrología en relación con el proceso formativo que se desarrolla actualmente desde el área de capacitación continua.**

El instrumento más adecuado es la aplicación de una encuesta Likert, la cual mide actitudes y percepciones. Se elaboraron las afirmaciones dirigidas al personal de enfermería. La escala buscó evaluar su nivel de satisfacción con las metodologías tradicionales y su percepción sobre el proceso formativo que se lleva a cabo actualmente en el área de nefrología del hospital Universitario San José de Popayán. Este enfoque es adecuado porque ofrece un medio eficiente para recopilar datos específicos sobre la efectividad del programa formativo actual, lo que implica un diagnóstico de este.

**Diseño del instrumento**

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Escala Likert para evaluar actitudes y percepciones del proceso formativo actual en la institución hospitalaria.

**Instrucciones:** A continuación, encontrará 10 afirmaciones relacionadas con el programa actual de educación continua y la presentación y evaluación de protocolos de enfermería en el hospital. Por favor, seleccione el nivel de acuerdo con el que mejor refleje su opinión sobre cada afirmación: Totalmente en desacuerdo (1); en desacuerdo (2); Neutral (3); de acuerdo (4) y totalmente de acuerdo (5).

### **Afirmaciones:**

1. La forma de socializar y evaluar los protocolos de enfermería actualmente es adecuada y fácil de seguir en la práctica diaria.
2. Las sesiones de capacitación que existen en el momento facilitan la comprensión de los protocolos clínicos.
3. El método de enseñanza utilizado actualmente (lectura del protocolo y presentar test) fomenta la aplicación práctica de los protocolos.
4. La duración y frecuencia de las sesiones de capacitación son adecuadas.
5. Los materiales y recursos utilizados en las capacitaciones (lectura de protocolos, presentaciones, pdf), son interactivos y motivadores.
6. Me siento satisfecho/a con la manera en que se lleva el proceso formativo de capacitación, el cual aborda mis necesidades como personal de enfermería.
7. La capacitación actual me prepara para enfrentar los desafíos específicos de mi área de trabajo en nefrología
8. La plataforma institucional e-learning que en el momento hay es innovadora
9. El acceso a la plataforma institucional (e-learning) es fácil y flexible, le permite hacerlo desde cualquier lugar y dispositivo

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

10. Me gustaría cambiar la forma en que se presentan y se evalúan los protocolos.

**Instrumento para el Objetivo 3: Diseñar una plataforma digital interactiva, dirigida a mejorar el aprendizaje y la aplicación de los protocolos clínicos de enfermería en nefrología, incorporando metodologías inductivas, contenidos multimedia y evaluaciones dinámicas.**

**Estrategia:** diseño y desarrollo de plataforma interactiva app

**Instrumento para el Objetivo 4: Analizar el nivel de satisfacción y el impacto pedagógico de una plataforma digital interactiva con enfoque en metodologías inductivas para la capacitación continua.**

Para este objetivo que implica la percepción y la evaluación de la aplicación realizada por los participantes se empleó una encuesta estructurada con escala Likert para evaluar percepciones sobre:

Funcionalidad y accesibilidad de la plataforma.

Impacto en el aprendizaje y aplicación práctica.

Relevancia y motivación generada por las metodologías inductivas.

El instrumento más adecuado es la aplicación de una encuesta Likert, la cual mide actitudes y percepciones. Se elaboraron las afirmaciones dirigidas al personal de enfermería. El instrumento fue aplicado después del uso de la plataforma. Busca evaluar la satisfacción y el impacto en el aprendizaje del personal de enfermería. Es adecuado porque permite recopilar datos cuantitativos sobre la percepción y efectividad de la herramienta.

### **Diseño del instrumento**

Escala Likert para evaluar satisfacción y el impacto en el aprendizaje del personal de enfermería con el uso de la app móvil.

**Instrucciones:** A continuación, encontrará 10 afirmaciones relacionadas con el uso de la app móvil para la presentación y evaluación de protocolos de enfermería en el área de nefrología del hospital Universitario San Jose de Popayán. Por favor, seleccione el nivel de acuerdo que mejor refleje su opinión sobre cada afirmación de acuerdo con su precepción: Totalmente en desacuerdo (1); en desacuerdo (2); Neutral (3); de acuerdo (4) y totalmente de acuerdo (5).

### **Afirmaciones**

1. La forma de socializar y evaluar los protocolos de enfermería con la app móvil es adecuada y fácil de seguir en la práctica diaria.
2. Las sesiones de capacitación con la app móvil facilitan la comprensión de los protocolos clínicos.
3. La inclusión de metodologías como juegos interactivos, análisis de casos y recursos multimedia (videos), fomenta la aplicación práctica de los protocolos.
4. La duración y frecuencia de las sesiones de capacitación en la app móvil son adecuadas.
5. Los materiales y recursos utilizados en la app móvil son interactivos y motivadores.
6. Me siento satisfecho/a con la funcionalidad general de la app móvil, la cual aborda mis necesidades como personal de enfermería
7. La app móvil me prepara para enfrentar los desafíos específicos de mi área de trabajo en nefrología

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

8. La app móvil es innovadora y mejora la forma en que tradicionalmente se realiza la capacitación en la institución.
9. El acceso a la app móvil es fácil y flexible, le permite hacerlo desde cualquier lugar y dispositivo, lo que facilita mi aprendizaje a mi propio ritmo.
10. Me gustaría que se sigan presentando y evaluando los protocolos en Nefrolearning.

#### **Estrategia de recolección de datos**

Video explicativo del objetivo del trabajo y de la forma como diligenciar las encuestas.

#### **Aplicación de encuestas:**

Realizadas mediante Google forms y enviadas a través del correo institucional y grupos de WhatsApp.

#### **Consideraciones éticas:**

**Consentimiento informado:** Los participantes al responder la encuesta, dieron autorización para participar en el estudio, lo cual se explica en un apartado de la encuesta, la finalidad del estudio y la confidencialidad de sus respuestas.

**Anonimato:** Los datos son codificados para garantizar que las respuestas individuales no puedan ser identificadas.

#### **Análisis de datos:**

Los datos recopilados se analizaron mediante software estadístico, utilizando medidas descriptivas (frecuencias, promedios) y correlaciones para identificar patrones y percepciones generales sobre la plataforma y su impacto.

### 3.3 Descripción de la metodología

La implementación de la aplicación móvil NefroLearning surgió ante la necesidad de transformar el método tradicional de capacitación y evaluación de los protocolos clínicos, dirigido al personal de enfermería del servicio de nefrología del Hospital Universitario San José de Popayán. Actualmente, la institución cuenta con varias actividades de capacitación; sin embargo, existe una notable falta de unificación en la metodología. Cada área gestiona sus capacitaciones de manera independiente, adoptando estrategias que en muchos casos carecen de un enfoque pedagógico adecuado en donde no se están utilizando pedagogías activas que fomenten un aprendizaje dinámico y participativo. Esta fragmentación y la ausencia de una metodología coherente generan una experiencia de aprendizaje inconsistente para los colaboradores y reducen la efectividad de las actividades educativas. Esta iniciativa buscó introducir un enfoque más dinámico, interactivo e integrador, favoreciendo un aprendizaje significativo y adaptado a las necesidades del personal.

La aplicación se implementó con la totalidad del personal de enfermería del servicio de nefrología, conformado por nueve enfermeros: tres enfermeros titulados y seis auxiliares de enfermería. El proceso de implementación abarcó desde noviembre hasta la segunda semana de marzo de 2025, asegurando la participación activa de todos los integrantes del equipo.

Para garantizar el cumplimiento de los objetivos específicos de la investigación, se inició con un diagnóstico del sistema de capacitación actual. Se aplicó una encuesta en *Google Forms*, utilizando una escala tipo Likert con 10 preguntas clave para evaluar la percepción y satisfacción del personal de enfermería con el método tradicional de enseñanza, el cual se basó en la lectura de materiales impresos o digitales, sesiones magistrales y una evaluación posterior. Los resultados de esta encuesta fueron analizados en secciones posteriores.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Posteriormente, se realizó un estudio exhaustivo sobre las metodologías inductivas aplicadas en entornos hospitalarios, cuya descripción detallada se presenta más adelante. Con base en estos hallazgos, se diseñaron los materiales educativos, incluyendo recursos multimedia, herramientas de gamificación y estudios de casos clínicos. Además, se estableció la integración de la plataforma con entornos colaborativos digitales para optimizar la experiencia de aprendizaje. Para este estudio se seleccionaron cinco protocolos fundamentales en la práctica de nefrología, los cuales fueron implementados dentro de la aplicación móvil.

El diseño y desarrollo de la aplicación fue realizado en colaboración con un ingeniero electrónico, quien diseñó y estructuró la plataforma *NefroLearning*, integrando las metodologías inductivas en un modelo paso a paso. El proceso incluyó la creación de una fase inicial (*pre-test*), seguida de la capacitación mediante infografías, videos interactivos y ejercicios prácticos, finalizando con una evaluación (*post-test*).

Antes de su implementación general, la aplicación fue sometida a una prueba piloto con tres expertos en nefrología, quienes evaluaron su funcionalidad, claridad en la presentación de protocolos y efectividad en la evaluación del conocimiento. Se realizaron ajustes en los materiales gráficos y en el contenido de las preguntas del *pre-test* y *post-test*, así como en la disposición de los recursos multimedia. Tras esta fase de validación, se procedió a la instalación de la aplicación en los dispositivos móviles del personal de enfermería, acompañada de una capacitación individual sobre su uso. Para reforzar el proceso, se elaboró un video instructivo que guiaba a los usuarios desde la inscripción hasta la navegación por los módulos de aprendizaje en tiempo real.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Se estableció un período determinado para que los participantes accedieran a la aplicación, completaran los módulos de capacitación correspondientes a los cinco protocolos seleccionados y realizaran los ejercicios de evaluación. Con esta implementación, se buscó contribuir al programa de educación continua del hospital y optimizar la capacitación del personal de enfermería en nefrología. Para evaluar la efectividad de la aplicación y medir la percepción del personal respecto a su uso, se aplicó una encuesta en *Google Forms*, utilizando una escala tipo Likert con 10 preguntas clave. Los resultados obtenidos son analizados en profundidad en los capítulos siguientes.

### **3.4 Descripción y análisis de la percepción y satisfacción con el método tradicional de capacitación: diagnóstico**

Para comprender la situación de la formación continua en el área de nefrología, se aplicó una encuesta estructurada a 9 enfermeros del Hospital Universitario San José de Popayán, los cuales 7 fueron mujeres y 2 hombres, con edades entre 25 y 50 años; 3 fueron profesionales de enfermería y 6 fueron auxiliares de enfermería. La encuesta se diseñó con una escala Likert de 5 puntos y estuvo compuesto por 10 preguntas enfocadas en distintos aspectos clave de la capacitación tradicional, tales como la satisfacción con la metodología de capacitación actual, la facilidad de acceso a los materiales y la aplicabilidad práctica de los contenidos. Este cuestionario fue enviado previamente mediante un formulario de *Google Forms*, distribuido a través de WhatsApp y correo electrónico, asegurando así una mayor accesibilidad y tasa de respuesta.

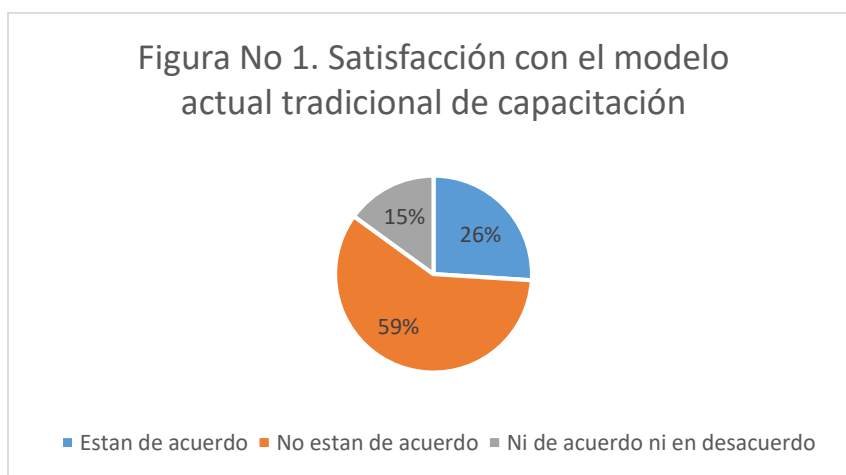
Se agruparon los resultados de la encuesta en tres categorías principales:

- Satisfacción y percepción con el modelo actual tradicional

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

- Satisfacción y precepción con la accesibilidad y usabilidad
- Satisfacción y precepción con la relevancia del contenido

A continuación, se presentan gráficos representativos de cada categoría evaluada en la encuesta, junto con un análisis detallado de las tendencias observadas y su relación con la propuesta de implementación de la aplicación *NefroLearning*.



*Figura 1. Satisfacción con el modelo actual tradicional de capacitación.*

La figura número 1 representa el grado de satisfacción y la precepción con el modelo actual tradicional teniendo en cuenta la adecuación, comprensión y aplicación práctica de los protocolos en la capacitación de enfermería. El 59% de los encuestados manifestaron no estar de acuerdo con la metodología tradicional de capacitación, el 26% manifestaron estar de acuerdo y el 15 % manifestaron no estar en acuerdo ni en desacuerdo.

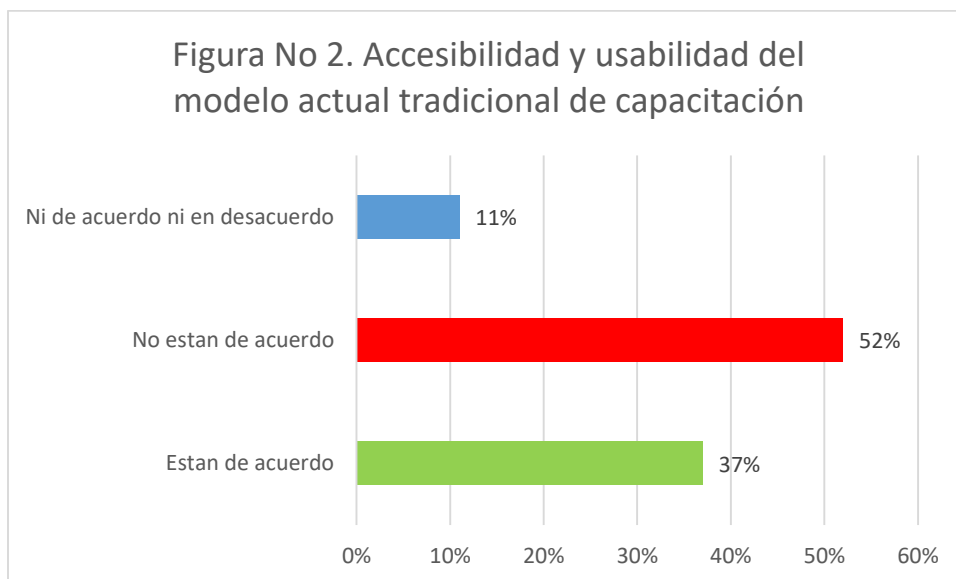


Figura 2. Accesibilidad y usabilidad del modelo actual tradicional de capacitación

La figura número 2 representa el grado de satisfacción y la percepción sobre la accesibilidad y usabilidad de la plataforma institucional para educación continua que existe actualmente, teniendo en cuenta la duración de las sesiones, recursos didácticos y accesibilidad en la capacitación de protocolos en enfermería. Un 52% reportó no estar de acuerdo por dificultades en la navegación y en el acceso a los materiales de estudio, el 37% respondió estar de acuerdo y un 11% manifestaron no estar ni de acuerdo ni en desacuerdo.

En esta categoría específicamente en la pregunta “Me gustaría cambiar la forma en que se presentan y se evalúan los protocolos” Se obtiene que el 89% sí les gustaría un cambio y el 11% no les gustaría, siendo notable la necesidad de realizarlo de otra forma más amigable (Figura número 3).

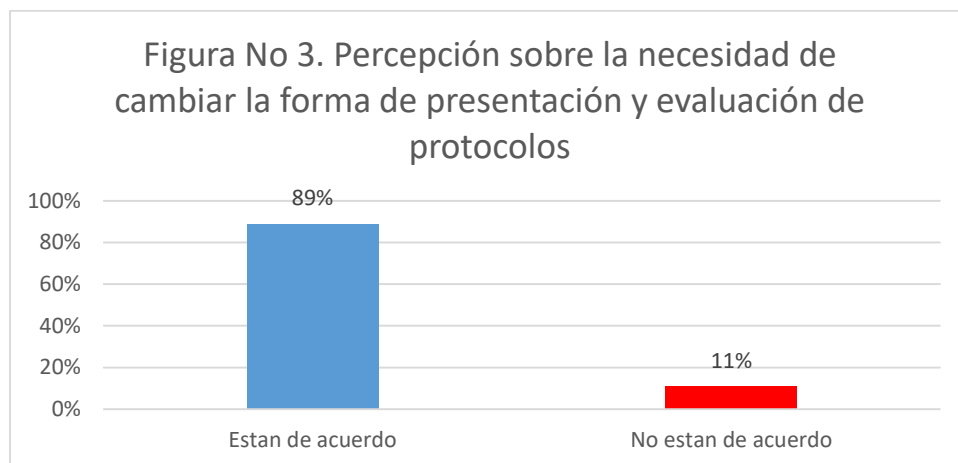
Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Figura 3. Percepción sobre la necesidad de cambiar la forma de presentación y evaluación de protocolos.

Por su parte, la figura número 4 representa el grado de satisfacción y percepción sobre la relevancia del contenido teniendo en cuenta el impacto de la capacitación en nefrología para la formación de competencias y la innovación en el aprendizaje virtual: El 56% manifiestan no estar de acuerdo porque considera que los temas abordados son esenciales, pero la metodología de enseñanza no facilita su aplicación en el entorno hospitalario, el 27% manifiestan estar de acuerdo en que los contenidos son relevantes y la metodología facilita su aplicación y el 17% manifiestan no estar ni en acuerdo ni en desacuerdo.

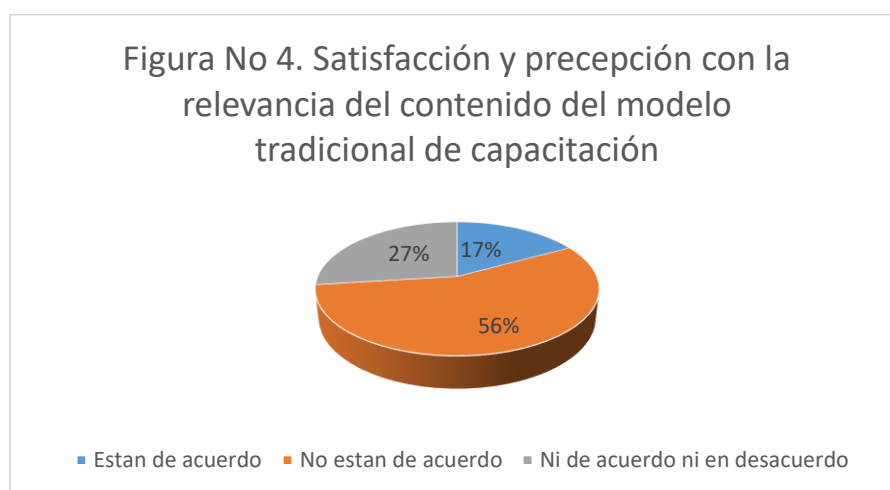


Figura 4. Satisfacción y percepción con la relevancia del contenido del modelo tradicional de capacitación

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

En resumen, se puede deducir que los resultados indicaron que la metodología tradicional (lectura de protocolos, PDFs, exposiciones magistrales y evaluaciones escritas) son percibidas como monótonas y poco efectivas en la retención del conocimiento y la aplicación práctica de los protocolos clínicos, considerando que no fomenta la participación activa ni el aprendizaje significativo. Estos hallazgos justifican la necesidad de una innovación en la metodología de capacitación mediante el uso de tecnologías digitales y metodologías inductivas.

### **3.5 Descripción del uso de metodologías inductivas en entornos hospitalarios**

Teniendo en cuenta que en la institución no existía un programa de capacitación continua, y estructurado con pedagogías acordes, se llevó a cabo una revisión bibliográfica exhaustiva con el objetivo de identificar las metodologías inductivas más adecuadas para su aplicación en entornos hospitalarios dentro del programa de educación continua. Esta revisión permitió destacar metodologías alineadas con las necesidades del sector salud, tales como el análisis de casos, la gamificación, el aprendizaje basado en problemas y el trabajo colaborativo. Para la recopilación de esta información, se consultaron alrededor de siete fuentes bibliográficas, obtenidas de bases de datos reconocidas como *SciELO*, *Elsevier* y *Google Académico*.

Durante el proceso de revisión, se realizó una descripción detallada de cada una de estas metodologías, resaltando sus características, aplicaciones en entornos hospitalarios y beneficios en la formación del personal de salud. A continuación, se presenta dicha descripción.

#### **Análisis de casos**

El análisis de casos es una metodología centrada en el estudio profundo de situaciones clínicas reales o simuladas para comprender fenómenos complejos, tomar decisiones críticas y reflexionar sobre la práctica profesional. Esta técnica permite desarrollar el pensamiento crítico,

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

la capacidad de análisis, la toma de decisiones basadas en la evidencia y la transferencia del conocimiento a contextos clínicos reales. En entornos hospitalarios, se utiliza para evaluar la calidad de la atención, fortalecer la formación en protocolos clínicos y potenciar el desarrollo de habilidades (González, 2014).

### **Características del Análisis de Casos**

**Enfoque Integral:** Analiza de forma minuciosa toda la información relevante de un caso, considerando su contexto real, lo que permite identificar problemas, evaluar alternativas y proponer soluciones efectivas.

**Flexibilidad Metodológica:** Se adapta a diferentes contextos mediante el uso de entrevistas, observaciones y revisión de registros, lo que facilita el aprendizaje activo y la aplicación práctica de conocimientos.

**Generación de Hipótesis y Toma de Decisiones:** Favorece la formulación de hipótesis sobre causas y efectos, promoviendo la toma de decisiones basadas en la evidencia y la mejora continua en la práctica clínica.

**Fomento del Pensamiento Crítico y Trabajo Colaborativo:** Estimula la reflexión individual y grupal, fortaleciendo la capacidad de análisis y el aprendizaje colaborativo entre profesionales y personal de la salud.

**Evaluación de Competencias Integrales:** Permite valorar tanto habilidades técnicas como aspectos éticos, comunicativos y de gestión del cuidado en entornos de aprendizaje.

### **Uso en Entornos Hospitalarios:**

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

**Evaluación de la Calidad Asistencial:** Identifica áreas de mejora en la atención al paciente y desarrolla planes de acción para prevenir eventos adversos, fortaleciendo la seguridad del paciente.

**Formación y Capacitación del Personal:** Promueve el aprendizaje basado en la experiencia, mejorando la toma de decisiones clínicas, la aplicación de protocolos y el desarrollo de competencias profesionales.

**Mejora en la Gestión del Cuidado:** Apoya el análisis de casos complejos para optimizar la coordinación de la atención en equipos multidisciplinarios.

### **Gamificación**

La gamificación consiste en la aplicación de elementos y dinámicas de juego en contextos no lúdicos, con el objetivo de mejorar la motivación, el compromiso y la participación activa. En entornos hospitalarios, esta metodología se utiliza para motivar al personal de salud en la adquisición de conocimientos, fomentar la competencia sana, mejorar la retención de información y fortalecer la participación en programas de formación continua (Rodríguez, 2021).

#### **Características de la Gamificación:**

**Elementos de Juego:** Integra puntos, niveles, insignias, tablas de clasificación y recompensas para incentivar la participación y el logro de objetivos, lo que incrementa la motivación y el compromiso en el aprendizaje.

**Narrativa y Temática:** Utiliza historias o contextos que hacen más atractivas las actividades formativas, facilitando la inmersión y el aprendizaje significativo.

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

**Retroalimentación Inmediata:** Proporciona respuestas rápidas sobre el desempeño, lo que permite evaluar el progreso de manera continua y realizar mejoras en tiempo real.

**Desafíos y Retos:** Plantea tareas que promueven la superación personal, el desarrollo de habilidades clínicas y la resolución de problemas en situaciones complejas.

**Autonomía en el Aprendizaje:** Fomenta la toma de decisiones y la autogestión del aprendizaje, fortaleciendo la motivación intrínseca y la responsabilidad profesional.

### **Aplicaciones en Entornos Hospitalarios para la Formación del Personal de Salud:**

**Simulaciones Clínicas Gamificadas:** Implementación de entornos virtuales donde el personal de salud puede practicar procedimientos en escenarios controlados, recibir retroalimentación inmediata y enfrentar desafíos que replican situaciones reales en la atención al paciente.

**Actualización de Conocimientos:** Diseño de cursos de formación continua que incorporan dinámicas de juego para hacer el aprendizaje más interactivo, efectivo y adaptado a las necesidades de los profesionales de la salud.

### **Consideraciones para su Implementación:**

**Diseño Centrado en el Usuario:** Las estrategias gamificadas deben adaptarse a las características y necesidades de los profesionales de la salud, asegurando su relevancia y efectividad en el entorno clínico.

**Equilibrio entre Juego y Objetivo Educativo:** Es fundamental mantener un balance entre el componente lúdico y los objetivos de aprendizaje, garantizando que la diversión no eclipse el propósito formativo.

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Evaluación Continua: Monitoreo constante de la efectividad de las intervenciones gamificadas, permitiendo ajustes basados en la retroalimentación de los participantes y en los resultados obtenidos.

### **Aprendizaje basado en problemas (ABP)**

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) es una metodología centrada en el estudiante que promueve el aprendizaje activo mediante la resolución de problemas reales. En entornos hospitalarios, se utiliza para desarrollar competencias clínicas, mejorar la gestión del cuidado y fomentar la toma de decisiones basadas en la evidencia (Chávez Saavedra, González Sandoval, & Hidalgo Valadez, 2016; Benítez-Chavira, et al., 2023).

#### **Características del ABP:**

Enfoque en Problemas Reales: Se basa en situaciones clínicas auténticas que permiten aplicar conocimientos teóricos a la práctica, mejorando la comprensión y la retención del aprendizaje.

Aprendizaje Activo y Colaborativo: Estimula la participación activa, el trabajo en equipo y el intercambio de experiencias, fortaleciendo habilidades de comunicación y colaboración entre profesionales de la salud.

Desarrollo del Pensamiento Crítico: Fomenta el análisis, la síntesis y la evaluación de información para una toma de decisiones más reflexiva y fundamentada en la evidencia.

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Rol del Tutor: El tutor actúa como facilitador del aprendizaje, guiando el proceso, promoviendo la reflexión crítica y apoyando la autoevaluación para desarrollar la autonomía del estudiante.

### **Aplicaciones del ABP en Entornos Hospitalarios:**

Formación de Profesionales de la Salud: Utilizado en programas de medicina y enfermería para el desarrollo de habilidades clínicas y de gestión del cuidado, incluyendo el uso de escenarios simulados para la toma de decisiones clínicas.

Gestión del Cuidado: Mejora las competencias en la gestión de procesos clínicos y administrativos, optimizando la planificación y coordinación del cuidado del paciente.

Integración con Tecnologías: Se complementa con herramientas digitales y simulación clínica para enriquecer el proceso de aprendizaje y facilitar el acceso a recursos educativos actualizados.

### **Trabajo colaborativo**

El trabajo colaborativo es una estrategia educativa que promueve la interacción y cooperación entre personas para alcanzar objetivos comunes de aprendizaje y desarrollo profesional. En entornos hospitalarios, esta metodología es fundamental para mejorar la calidad de la atención, optimizar procesos clínicos y fomentar una cultura de aprendizaje permanente (Díaz-Plasencia et al., 2022; Carrasco & Delfín, 2023 y Parada-Baños, 2024).

### **Características del Trabajo Colaborativo:**

Comunicación Efectiva: Facilita el intercambio de conocimientos y experiencias, promoviendo un entorno de aprendizaje enriquecido y dinámico.

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

**Responsabilidad Compartida:** Todos los participantes contribuyen activamente al logro de los objetivos, fortaleciendo el compromiso individual y grupal.

**Diversidad de Perspectivas:** Enriquece el proceso educativo al integrar diferentes enfoques disciplinares, lo que favorece la resolución de problemas complejos.

**Desarrollo de Habilidades Sociales:** Potencia competencias clave como la empatía, la resolución de conflictos y la toma de decisiones en equipo, esenciales en el ámbito clínico.

**Aprendizaje Activo:** Impulsa la aplicación de conocimientos en situaciones reales, promoviendo un aprendizaje significativo basado en la práctica.

### **Aplicaciones en Entornos Hospitalarios:**

**Educación Interprofesional:** Facilita la formación conjunta de profesionales de diversas áreas de la salud, mejorando la coordinación y la atención integral al paciente.

**Mejora de la Calidad Asistencial:** Equipos multidisciplinares analizan procesos clínicos y administrativos para identificar oportunidades de mejora y optimizar la atención sanitaria.

**Desarrollo Profesional Continuo:** Fomenta el aprendizaje constante a través de grupos de estudio, comunidades de práctica e intercambio de experiencias entre profesionales.

**Investigación Colaborativa:** Promueve proyectos conjuntos que abordan desafíos en salud desde múltiples enfoques, enriqueciendo la generación de conocimiento y la aplicación de resultados.

**Uso de Tecnologías para la Colaboración:** Potencia la interacción y el trabajo en equipo a distancia mediante plataformas digitales, facilitando la educación continua y la gestión del conocimiento.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Análisis Crítico en Plataformas Colaborativas: Permite la evaluación conjunta de casos clínicos, promoviendo la diversidad de opiniones y mejorando la toma de decisiones clínicas a través de la reflexión colectiva.

Estas metodologías fueron incorporadas en el diseño de la aplicación móvil diseñada. La estructura contempla un sistema de evaluación basado en gamificación, lo que permite un aprendizaje más dinámico y motivador. Además, uno de sus módulos integra el análisis de casos clínicos, mientras que el trabajo colaborativo se fortalece a través del uso de diversas plataformas digitales. En esta primera fase de pilotaje, se optó por utilizar la plataforma Canva para facilitar la interacción y el aprendizaje compartido entre los participantes.

## **4 DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA, CONSTRUCCIÓN Y DESARROLLO DE NefroLearning**

### **4.1 Contextualización y fundamentación**

La creación de la aplicación NefroLearning responde a la necesidad de modernizar y optimizar la capacitación del personal de enfermería en el área de nefrología del Hospital Universitario San José de Popayán, dado que los métodos tradicionales han demostrado ser poco efectivos en la retención y aplicación de conocimientos. Basándose en los hallazgos previos sobre la percepción del personal de enfermería frente a la metodología actual, se identificó la necesidad de un enfoque más dinámico, interactivo y adaptativo que promueva un aprendizaje significativo y facilite la transferencia del conocimiento a la práctica clínica.

Por esta razón, NefroLearning se desarrolló en cumplimiento del objetivo específico de diseñar una plataforma digital interactiva que mejore el aprendizaje y la aplicación de los protocolos clínicos de enfermería en nefrología, incorporando metodologías inductivas, contenidos multimedia y evaluaciones dinámicas. Su implementación permite cerrar la brecha entre el conocimiento teórico y su aplicación en situaciones reales dentro del entorno hospitalario.

Para estructurar el diseño pedagógico, tecnológico y de contenidos de la aplicación se tomaron como referencia diversos modelos teóricos ampliamente reconocidos en el campo de la innovación educativa. Desde el punto de vista teórico, el diseño de NefroLearning se fundamenta en los modelos de integración tecnológica en la educación, como TPACK, SAMR, TIM, T3 y teorías de enfermería relacionadas con tecnologías y aprendizaje como Benner y Locsin, los cuales justifican el uso de herramientas digitales no solo como un recurso complementario, sino como un medio para transformar la enseñanza y mejorar la experiencia de aprendizaje.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

- **El modelo TPACK** (Mishra & Koehler, 2006) Durante el diseño y desarrollo de NefroLearning orientó de manera sistemática la integración equilibrada entre el conocimiento pedagógico, tecnológico y disciplinar. Cada decisión pedagógica fue guiada por la necesidad de asegurar que la tecnología no solo fuera un medio de entrega de contenidos, sino que potenciara el aprendizaje significativo de los protocolos clínicos en nefrología. La integración efectiva del conocimiento tecnológico (plataforma interactiva), pedagógico (aprendizaje basado en casos, gamificación) y disciplinar (protocolos clínicos de nefrología) se reflejó en la alta satisfacción de los usuarios y en la mejora de sus competencias prácticas, la navegación fluida, la adecuación de los contenidos clínicos y las estrategias didácticas utilizadas

### **Ejemplos específicos de la integración TPACK:**

- **Conocimiento de Contenido (CK):** Se seleccionaron los protocolos más relevantes en nefrología (manejo de catéter venoso, diálisis peritoneal, accesos vasculares, entre otros) asegurando que el contenido estuviera actualizado y alineado con las guías clínicas nacionales e internacionales.
- **Conocimiento Pedagógico (PK):** Se utilizaron metodologías inductivas como el análisis de casos clínicos, aprendizaje basado en problemas y gamificación, promoviendo el aprendizaje activo y significativo en los enfermeros.
- **Conocimiento Tecnológico (TK):** La app incorporó recursos multimedia (videos interactivos, infografías), evaluaciones gamificadas, foros de discusión y simulaciones prácticas, seleccionando herramientas accesibles y compatibles con dispositivos móviles del personal.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

La intersección TPACK se materializó en la creación de módulos en los que, por ejemplo, cada protocolo era presentado primero mediante una infografía, luego analizado a través de un caso clínico interactivo y finalizado con una evaluación lúdica, todo dentro de un entorno de navegación sencillo y adaptativo. Así, no solo se transmitió información, sino que se propició un aprendizaje reflexivo y práctico, orientado a competencias reales.

- **El modelo SAMR** (Puentedura, 2013) sustentó la necesidad de trascender el nivel de simple sustitución de materiales físicos por digitales y avanzar hacia una transformación del aprendizaje, mediante experiencias interactivas como análisis de casos clínicos, simulaciones y gamificación. Se logró un cambio sustantivo en el proceso de formación, avanzando de un modelo de simple sustitución de contenidos escritos a una transformación profunda del aprendizaje, donde los enfermeros participaron activamente en entornos digitales dinámicos. El proyecto alcanzó niveles de modificación y redefinición, al transformar actividades pasivas de lectura en experiencias dinámicas con análisis de casos, gamificación y producción de respuestas clínicas.
- **El modelo TIM** (Florida Center for Instructional Technology, 2011) proporcionó una guía para estructurar la aplicación en diferentes niveles de integración tecnológica, garantizando que la propuesta pase de un uso inicial guiado a un aprendizaje autónomo y colaborativo dentro de la plataforma. NefroLearning permitió escalar a estos niveles, particularmente en los ambientes de aprendizaje constructivos, auténticos y dirigidos a metas, tal como se evidencia en la resolución de casos clínicos reales con ejemplos reales, desafíos clínicos concretos la plataforma colaborativa. Por otra parte, uno de los elementos distintivos de NefroLearning es su

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

diseño orientado al aprendizaje ubicuo. La aplicación se diseñó para ser utilizada desde cualquier lugar y en cualquier momento, permitiendo a los enfermeros acceder a contenidos como protocolos clínicos, infografías, videos, simulaciones y cuestionarios interactivos desde sus dispositivos móviles. Esta característica resultó especialmente relevante para el personal de enfermería, dado que sus rutinas laborales incluyen turnos rotativos y poco tiempo disponible para participar en capacitaciones presenciales. Al posibilitar un aprendizaje autónomo, flexible y accesible, la app no solo promueve un aprendizaje activo y significativo, sino también ubicuo, lo cual fue señalado positivamente en las encuestas de satisfacción. El aprendizaje ubicuo, por tanto, complementa el enfoque inductivo y gamificado de la propuesta, fortaleciendo la pertinencia pedagógica de la herramienta en entornos de alta exigencia como el hospitalario.

- **T3:** La propuesta transitó del uso traslacional básico hacia un uso transformador y trascendente de las TIC, fomentando no solo el consumo de contenidos, sino también la producción y la contribución de nuevo conocimiento en el entorno hospitalario, mediante la aplicación y evaluación de decisiones clínicas reales.
- **Modelo de Benner:** Al centrarse en el desarrollo progresivo de competencias clínicas a través de la experiencia práctica (análisis de casos reales), la aplicación apoya el paso de los enfermeros de niveles iniciales de competencia hacia niveles más expertos.
- **Modelo de Locsin:** NefroLearning fomenta una práctica más humanizada del cuidado de enfermería al fortalecer las capacidades críticas de observación, interpretación y acción

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

en los contextos clínicos, mejorando la competencia clínica mediante el uso reflexivo de herramientas digitales.

Finalmente, cada uno de estos modelos aportó lineamientos específicos que guiaron la toma de decisiones en la construcción de la plataforma, asegurando una integración coherente entre teoría y práctica. En la siguiente tabla, se resume de manera clara la influencia de cada modelo en la propuesta, así como ejemplos concretos de su aplicación.

**Tabla 1: Influencia de los Modelos Teóricos en el Diseño de NefroLearning**

| <b>Modelo</b>  | <b>Influencia y aporte en el diseño de NefroLearning</b>                              | <b>Ejemplos concretos aplicados</b>  |
|--|---|--|
| <b>TPACK (Mishra &amp; Koehler)</b>                      | Integrar conocimiento pedagógico, tecnológico y de contenido disciplinar.             | Uso de gamificación para evaluar protocolos (tecnología), mediante análisis de casos reales (contenido) en una estructura inductiva (pedagogía). |
| <b>SAMR (Puentedura)</b>                                 | Transformar la enseñanza más allá de la simple digitalización.                        | Los protocolos no solo se leyeron en PDF, sino que se analizaron en casos clínicos interactivos y juegos de preguntas en la app.                 |
| <b>TIM (Florida Center for Instructional Technology)</b> | Promover ambientes de aprendizaje activos, colaborativos, constructivos y auténticos. | Trabajo colaborativo en plataforma (Canva) para resolución de casos clínicos y reflexión entre pares.  |
| <b>Modelo T3 (Magana)</b>                                | Elevar el uso de la tecnología de lo traslacional a lo transformador y trascendente.  | De consumir protocolos a diseñar soluciones clínicas y reflexionar sobre los casos en comunidad de aprendizaje.                                  |
| <b>Modelo de Benner</b>                                  | Desarrollar competencias prácticas a partir de la experiencia y la reflexión.         | Análisis de casos clínicos que simulan situaciones reales de nefrología, favoreciendo el razonamiento clínico.                                   |
| <b>Modelo de Locsin</b>                                  | Promover el cuidado humano a través del conocimiento y la tecnología.                 | La app fomenta la comprensión profunda de los protocolos para aplicar un cuidado más seguro, competente y humano.                                |

**Elaboración: fuente propia**

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Esta articulación entre los modelos teóricos y el diseño práctico de NefroLearning no solo permitió transformar la capacitación tradicional en el área de nefrología, sino también garantizar que la plataforma favoreciera aprendizajes activos, significativos y centrados en la experiencia clínica real. La integración consciente de estos referentes teóricos refuerza la pertinencia, la solidez pedagógica y la posibilidad de replicabilidad de la propuesta en otros contextos hospitalarios.

### **Enfoque didáctico y pedagógico**

NefroLearning se diseñó bajo el marco de las metodologías inductivas, promoviendo el aprendizaje a partir de la experiencia, la reflexión y la resolución de problemas. En este sentido:

- **El análisis de casos clínicos** permite que los enfermeros apliquen su conocimiento en situaciones similares a la práctica diaria, favoreciendo el desarrollo del pensamiento crítico.
- **La gamificación** incentiva la participación a través de pretest y postest interactivos, fomentando la motivación intrínseca y mejorando la retención de la información.
- **La plataforma colaborativa** facilita la discusión y el intercambio de conocimientos, promoviendo el aprendizaje social y reflexivo en torno a la aplicación de los protocolos.
- **Los recursos multimedia** (videos demostrativos, infografías y material interactivo) potencian la comprensión de los protocolos clínicos y su aplicación práctica, mejorando la accesibilidad y el dinamismo en la formación.

### **Pertinencia y utilidad de NefroLearning**

La implementación de NefroLearning es altamente pertinente debido a la necesidad de contar con estrategias de capacitación que respondan a las demandas del entorno hospitalario y a la naturaleza del trabajo en nefrología, que requiere actualización constante y precisión en los procedimientos clínicos. Su utilidad radica en que transforma la enseñanza de los protocolos en una experiencia de aprendizaje más efectiva, flexible e interactiva.

- Desde la perspectiva empírica, los hallazgos de la encuesta de percepción inicial indicaron que los métodos tradicionales de capacitación no cumplen con las expectativas del personal de enfermería, pues la mayoría de los participantes reportaron insatisfacción con la forma en que se socializan y evalúan los protocolos clínicos.
- Desde la perspectiva práctica, NefroLearning facilita el acceso a los contenidos en cualquier momento y lugar, permitiendo que cada enfermero avance a su propio ritmo sin afectar sus responsabilidades laborales.
- Desde el enfoque didáctico, el uso de estrategias inductivas y elementos interactivos potencia la transferencia del conocimiento a la práctica clínica, asegurando una formación más significativa y alineada con las necesidades reales del entorno hospitalario.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

De este modo, NefroLearning no solo representa una innovación en términos tecnológicos, sino que transforma la didáctica de la capacitación en el entorno hospitalario, asegurando un aprendizaje continuo, accesible y centrado en el desarrollo de competencias críticas para el ejercicio de la enfermería en nefrología. Su diseño permite que pueda ser replicado en otras áreas hospitalarias, adaptándose a diferentes contextos de formación en salud.

### **4.2 Selección, diseño y desarrollo de material didáctico**

Para el desarrollo de la propuesta, se seleccionaron los cinco protocolos más representativos para el servicio de nefrología en el área de enfermería, priorizando aquellos de mayor relevancia en la práctica clínica. A partir de estos protocolos, se diseñaron infografías con un formato visual atractivo que resumían los aspectos más importantes de cada procedimiento, facilitando su comprensión y aplicación.

Posteriormente, se generaron recursos multimedia en video, en los cuales el mismo personal de enfermería realizaba y explicaba los procedimientos en tiempo real. Estos videos fueron editados con herramientas digitales, como TikTok, y alojados en YouTube para fácil acceso y consulta.

Además, se diseñaron pruebas diagnósticas tipo pretest y posttest para evaluar los conocimientos previos del personal. Estas evaluaciones fueron desarrolladas en Google Forms y en la plataforma Quizizz, integrando herramientas de gamificación para motivar la participación activa. Cada pretest constaba de cinco preguntas de selección múltiple por protocolo, permitiendo medir el nivel de conocimientos antes de la intervención formativa.

Para reforzar el aprendizaje inductivo, se elaboraron casos clínicos específicos para cada protocolo, promoviendo el análisis y la toma de decisiones fundamentadas. Los participantes

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

registraron sus análisis y propuestas de solución en una plataforma colaborativa diseñada en Canva, donde pudieron compartir sus reflexiones y debatir diferentes enfoques con sus compañeros. En esta plataforma, se utilizaron publicaciones interactivas para documentar las percepciones y posibles soluciones propuestas por los enfermeros y auxiliares de enfermería.

Cabe destacar que las herramientas utilizadas para los pretests, el trabajo colaborativo y la gamificación son flexibles y pueden ser adaptadas según las necesidades del contexto. La plataforma permite integrar enlaces a diferentes recursos digitales, facilitando la personalización y evolución de la estrategia de capacitación según las preferencias y sugerencias del personal de salud.

### **4.3 Descripción del diseño y programación**

NefroLearning es una aplicación diseñada con tecnologías de última generación para garantizar un producto de alta calidad, escalable y de fácil mantenimiento. Su construcción siguió un proceso estructurado, asegurando una experiencia de usuario intuitiva y accesible.

El primer paso en el desarrollo fue la fase de planeación, en la que se definió la estructura de la aplicación, sus componentes principales y la interfaz de usuario. Durante esta etapa, se establecieron los requisitos funcionales y las tecnologías que serían utilizadas en su desarrollo.

Se determinó que la aplicación debía ser compatible con dispositivos Android e iOS, lo que llevó a optar por una solución de desarrollo multiplataforma. Se eligió Kotlin Multiplatform (KMP) como lenguaje de programación, permitiendo la creación de una única base de código adaptable a múltiples sistemas operativos, incluyendo aplicaciones móviles, de escritorio y web.

Dentro de los requerimientos funcionales de la aplicación, se establecieron las siguientes características clave:

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

- Inicio de sesión con correo electrónico y contraseña.
- Registro de nuevos usuarios.
- Cierre de sesión.
- Visualización de una lista de protocolos.
- Acceso a protocolos con guía paso a paso.
- Exposición del contenido de manera externa para optimizar el tamaño de la aplicación.
- Notificación de finalización de protocolo con mensaje de felicitación.
- Registro de protocolos completados en la base de datos.
- Permisos diferenciados para administradores y usuarios.
- Creación y edición de protocolos por parte de los administradores.
- Restricción para que los administradores no puedan resolver protocolos.
- Filtrado de registros de protocolos completados por fecha.

Para la gestión de bases de datos e inicio de sesión, se optó por Firebase, una plataforma de Google que ofrece integración nativa sin necesidad de servidores adicionales. Esta elección redujo costos de infraestructura y simplificó la implementación del sistema de autenticación y almacenamiento de datos.

El proceso de desarrollo técnico se dividió en varias fases:

**Desarrollo:** Implementación de la estructura técnica y funcionalidad de la aplicación.

**Pruebas:** Evaluación en dispositivos Android e iOS para garantizar estabilidad y correcto funcionamiento.

**Corrección de errores:** Identificación y solución de fallos detectados en la fase de prueba.

**Optimización:** Ajustes en la interfaz y mejora del rendimiento.

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Distribución: Generación de archivos APK para Android y evaluación de requisitos para la publicación en la App Store de Apple.

Debido a restricciones en la obtención de licencias de distribución de Apple al momento del desarrollo, la aplicación no pudo ser publicada en la App Store. Sin embargo, la versión para Android se encuentra disponible para su instalación mediante archivos APK y distribución en Google Play.

La aplicación NefroLearning representa un avance significativo en la capacitación del personal de enfermería en nefrología, combinando metodologías inductivas, recursos digitales y estrategias interactivas para optimizar el aprendizaje y mejorar la adherencia a los protocolos clínicos.

#### **4.4 Contenidos pedagógicos de la aplicación**

La aplicación NefroLearning ha sido diseñada bajo un enfoque pedagógico innovador, integrando metodologías activas que promueven un aprendizaje significativo y aplicable al contexto clínico del personal de enfermería en nefrología. Para lograrlo, se han incorporado distintos recursos interactivos, herramientas digitales y estrategias didácticas que facilitan la comprensión y aplicación de los protocolos clínicos.

Cada elemento de la aplicación tiene una función específica dentro del proceso formativo, permitiendo que los participantes adquieran conocimientos de manera progresiva, reflexiva y colaborativa. A continuación, se detallan los principales componentes pedagógicos de NefroLearning:

##### **1. Gamificación en pre y post-test**

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Para evaluar el nivel de conocimiento previo y posterior a la capacitación, se implementaron pruebas interactivas gamificadas, con el objetivo de hacer más dinámico el proceso de evaluación y reforzar la retención del conocimiento.

- Se diseñaron pre-test y post-test en plataformas como *Quizziz* y *Google Forms*, con preguntas de selección múltiple enfocadas en la comprensión de los protocolos clínicos.
- Cada protocolo contó con cinco preguntas clave en la fase inicial (pre-test) y otras cinco en la fase final (post-test), permitiendo medir el avance en el aprendizaje de los participantes.

La gamificación se aplicó a través de retroalimentación inmediata, recompensas simbólicas y puntuaciones acumulativas, lo que incentivó la motivación y el compromiso de los enfermeros con su propio proceso de formación. La implementación de esta estrategia buscó transformar la evaluación en un recurso de aprendizaje activo, donde los participantes no solo respondieron preguntas, sino que también recibieron información relevante que les permitió mejorar su desempeño.

### **2. Análisis de casos clínicos**

Una de las metodologías inductivas más efectivas en la educación en salud es el análisis de casos clínicos, ya que permite a los enfermeros enfrentar escenarios simulados que representan situaciones reales dentro del entorno hospitalario.

- En *NefroLearning*, cada protocolo incluyó un caso clínico que requería un análisis detallado por parte del personal de enfermería.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

- Los participantes debían identificar problemas, proponer soluciones, justificar su razonamiento con base en la evidencia científica y los protocolos institucionales.
- Esta estrategia permitió el desarrollo de pensamiento crítico, la toma de decisiones fundamentada y la aplicación del conocimiento teórico en un contexto clínico realista.

El análisis de casos promovió el aprendizaje significativo, ya que los enfermeros no solo adquirieron información, sino que aprendieron a utilizarla en situaciones que simulan su práctica diaria.

### **3. Plataforma colaborativa**

Para reforzar la interacción y el aprendizaje social, se creó una plataforma colaborativa utilizando herramientas como Canva donde los enfermeros y auxiliares compartieron sus análisis y reflexiones sobre los casos clínicos. Es de anotar que la app fue diseñada para incluir cualquier plataforma colaborativa.

- En esta plataforma colaborativa los participantes podían intercambiar ideas, comentar los análisis de sus compañeros y debatir sobre las mejores prácticas para la aplicación de protocolos en nefrología.
- Cada usuario tenía la oportunidad de publicar sus respuestas a los casos clínicos, permitiendo la retroalimentación de otros profesionales y favoreciendo un aprendizaje constructivo basado en la experiencia colectiva.
- Esta estrategia fomentó el trabajo en equipo y el pensamiento crítico, ya que permitió que los participantes no solo reflexionaran sobre su propio análisis, sino que también consideraran diferentes perspectivas y enfoques en la resolución de problemas clínicos.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

La plataforma colaborativa se convirtió en un espacio de aprendizaje dinámico, donde el personal de enfermería pudo enriquecer sus conocimientos a través del diálogo y la interacción con sus pares.

### **4. Recursos bibliográficos interactivos**

Con el fin de facilitar el acceso a información relevante y mejorar la retención del conocimiento, NefroLearning incluyó infografías dinámicas que resumían los aspectos más importantes de cada protocolo clínico.

- Las infografías fueron diseñadas con un formato visual atractivo, destacando los puntos clave de cada procedimiento mediante diagramas, ilustraciones y resúmenes sintéticos.
- Estos recursos permitieron a los participantes consultar información de manera rápida y clara, optimizando su tiempo de estudio y reforzando la comprensión de los protocolos institucionales.
- Se evitó el uso de textos extensos y se priorizó el aprendizaje visual, alineado con la tendencia de microaprendizaje, donde los contenidos se presentan en fragmentos cortos, pero altamente efectivos.
- Cada infografía estuvo disponible dentro de la plataforma, permitiendo a los usuarios acceder a ellas en cualquier momento y desde cualquier dispositivo.

El uso de recursos gráficos en el proceso de formación ayudó a mejorar la comprensión y retención de los protocolos, brindando un acceso más práctico a la información esencial.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

En conjunto, estos recursos permiten que el aprendizaje no sea solo teórico, sino también experiencial y aplicable al contexto hospitalario, asegurando que el personal de enfermería en nefrología no solo adquiera conocimientos, sino que pueda transferirlos eficazmente a su práctica diaria. Ver link de aplicación en anexos.

## 5 IMPLEMENTACIÓN Y VALORACIÓN DE LA PROPUESTA

Tras la validación de NefroLearning por parte de una estudiante de enfermería, un nefrólogo y la coordinadora de enfermería, se verificó que la aplicación cumpliera con los estándares de los protocolos establecidos. Se evaluaron los contenidos educativos, la coherencia de las preguntas del *pretest*, la calidad de los videos y la estructuración del *postest*.

Posteriormente, se realizó una prueba piloto con estos expertos, quienes expresaron comentarios positivos sobre la interactividad, flexibilidad y carácter innovador de la aplicación, además de la aprobación.

### **Capacitación en el uso de la plataforma**

Antes de la implementación de la plataforma digital, se realizaron sesiones formativas con los participantes para familiarizarlos con el sistema y garantizar su adopción efectiva.

#### **Sesión 1: Instalación y acceso**

- Explicación sobre la importancia del uso de metodologías inductivas en la formación hospitalaria.
- Guía paso a paso para la descarga e instalación de la aplicación en dispositivos móviles y computadoras del hospital.
- Resolución de problemas técnicos iniciales y acceso a la plataforma.

#### **Sesión 2: Navegación y uso de recursos interactivos**

- Explicación de los módulos de la plataforma: casos clínicos interactivos, plataforma colaborativa y gamificación.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

- Ejercicio práctico de navegación y resolución de un caso clínico dentro de la plataforma.

### **Sesión 3: Evaluaciones dinámicas y retroalimentación**

- Explicación sobre cómo funcionan las evaluaciones dentro de la plataforma.
- Aplicación de una evaluación práctica con simulaciones clínicas.
- Espacio de preguntas y ajustes basados en la retroalimentación de los participantes.

Para reforzar el aprendizaje, se elaboró un video instructivo en el que se mostró el proceso completo, desde la instalación hasta la navegación por los módulos. Este material fue enviado a todo el equipo de enfermería para su consulta en cualquier momento.

La elaboración de los materiales educativos, como infografías, videos, formularios de evaluación en Google Forms y el diseño de casos clínicos en la plataforma colaborativa, se llevó a cabo entre noviembre de 2024 y febrero de 2025. En febrero se realizó la capacitación formal, y en marzo el personal comenzó a interactuar activamente con la aplicación, completando módulos y presentando las evaluaciones.

Desde la implementación de *NefroLearning*, se observó un alto nivel de motivación en el personal, quienes destacaron la accesibilidad y flexibilidad de la herramienta. Además, se sintieron valorados al verse representados en los videos educativos, lo que generó una conexión más significativa con el material de aprendizaje.

Las sesiones de capacitación en la app se organizaron en cinco módulos, basados en los protocolos más relevantes en nefrología:

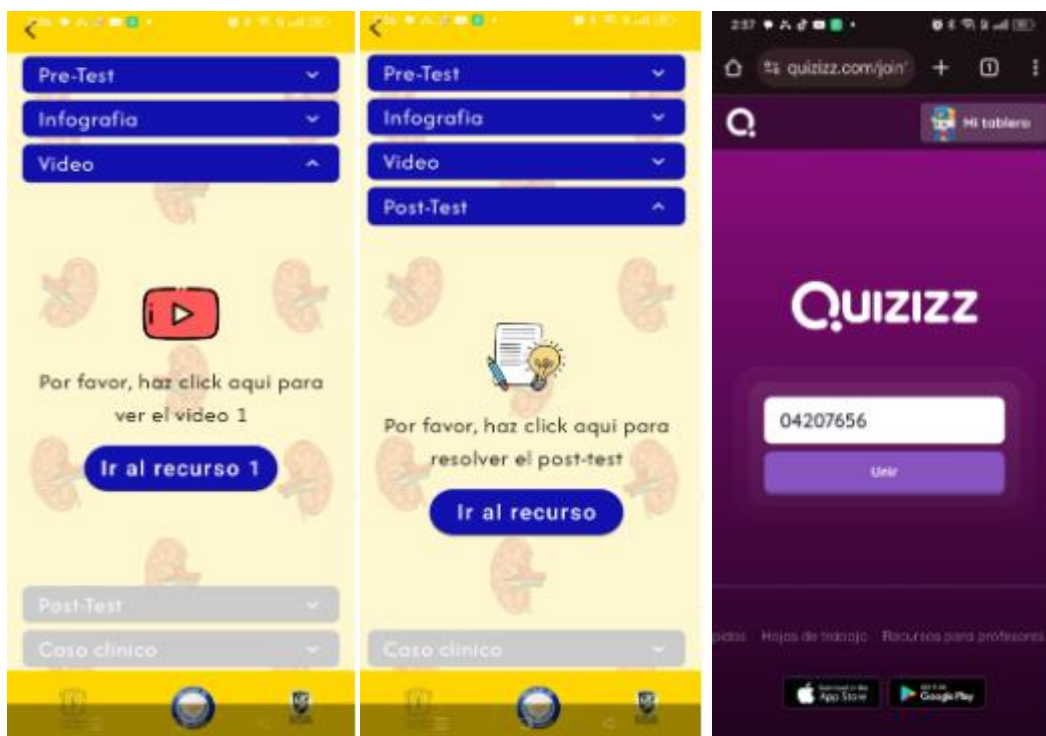
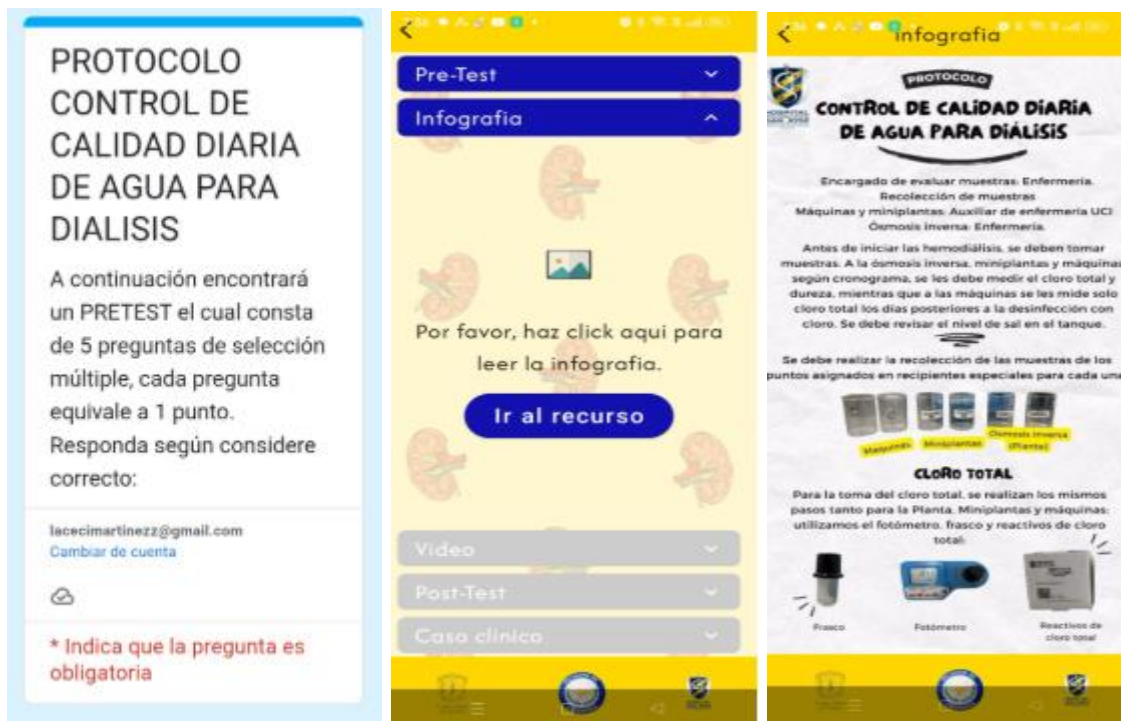
## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

- Protocolo de conexión y desconexión con fístula arteriovenosa.
- Protocolo de calidad de agua para diálisis.
- Protocolo de conexión y desconexión con catéter.
- Protocolo de alistamiento de máquina para diálisis AK 98.
- Protocolo de conexión y desconexión de diálisis peritoneal.

Cada módulo siguió una estructura estándar: aplicación del *pretest*, lectura de la infografía en Canva, visualización del video educativo, realización del *postest* y análisis de casos clínicos en la plataforma colaborativa.

### 5.1 Prototipo final de NefroLearning:



Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*



<https://drive.google.com/file/d/1qc59ppmNf0sfgZx6DRzb8HPYtU-anQP/view?usp=sharing>

### 5.2 Evaluación de impacto de NefroLearning en la adquisición de conocimientos

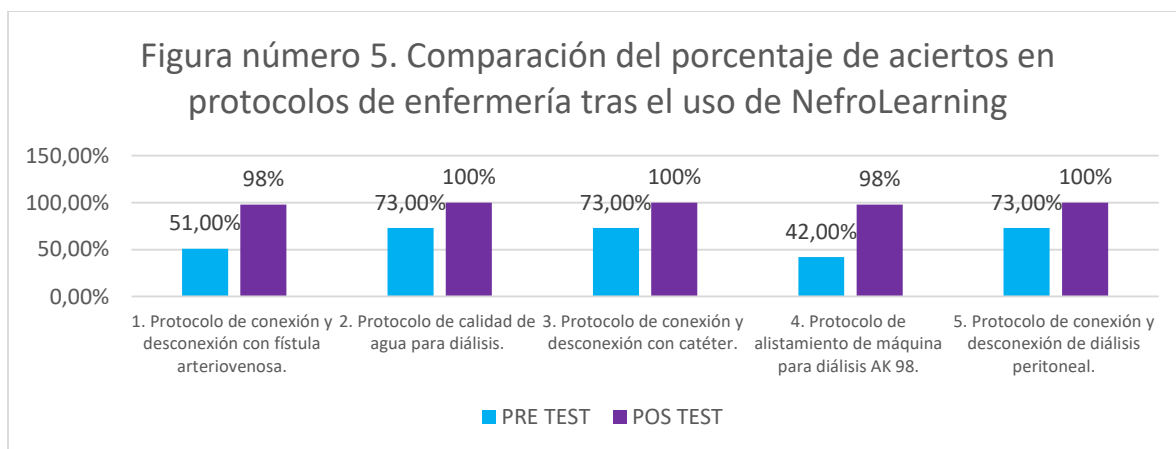


Figura 5. Comparación del porcentaje de aciertos en protocolos de enfermería tras el uso de NefroLearning

En la figura número 5 se representa el impacto significativo en la capacitación del personal de enfermería en nefrología tras el uso de NefroLearning, lo que se refleja en la mejora

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

sustancial de los resultados obtenidos en los post-test en comparación con los pre-test. En la evaluación participaron 9 enfermeros, quienes realizaron una prueba inicial (pre-test) antes de hacer uso de los recursos multimedia de la app y una prueba final (post-test) tras completar los módulos formativos.

A continuación, se presenta un análisis detallado del impacto de NefroLearning en cada uno de los protocolos evaluados, a partir de la primera respuesta del estudiante:

### **1. Protocolo de conexión y desconexión con fístula arteriovenosa**

Pre-test: 51%

Post-test: 98%

En este protocolo, se observó una mejora del 47% en la precisión de las respuestas después de la capacitación con la aplicación. Tras completar los módulos interactivos, que incluían infografías, casos clínicos, plataforma colaborativa y ejercicios de gamificación, se logró casi una adquisición total del conocimiento, evidenciando una notable mejora en la comprensión y aplicación del procedimiento.

### **2. Protocolo de calidad de agua para diálisis**

Pre-test: 73%

Post-test: 100%

Desde el inicio, el nivel de aciertos en este protocolo era moderadamente alto (73%), lo que indicaba un conocimiento previo en la importancia de la calidad del agua para diálisis. Sin embargo, tras la formación con NefroLearning, los enfermeros alcanzaron un 100% de precisión en el post-test, lo que sugiere que la explicación interactiva y los materiales visuales reforzaron

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

los conceptos críticos, permitiendo una comprensión más profunda de la relevancia de este protocolo en la seguridad del paciente.

### **3. Protocolo de conexión y desconexión con catéter**

Pre-test: 73%

Post-test: 100%

Similar al protocolo anterior, los enfermeros tenían una base de conocimiento aceptable sobre la conexión y desconexión con catéteres venosos centrales. Sin embargo, el uso de la aplicación permitió perfeccionar su conocimiento y aclarar dudas frecuentes, logrando que todos los participantes obtuvieran el máximo puntaje en la evaluación final. Este resultado demuestra que el aprendizaje basado en simulaciones y la retroalimentación interactiva fueron clave para reforzar este procedimiento crítico en la nefrología.

### **4. Protocolo de alistamiento de máquina para diálisis AK 98**

Pre-test: 42%

Post-test: 98%

Este fue uno de los protocolos con mayor dificultad inicial, evidenciado en el bajo porcentaje de aciertos en el pre-test (42%). Esto indicaba que los enfermeros tenían poca claridad en los pasos secuenciales y las configuraciones necesarias para el alistamiento de la máquina AK 98. Con la intervención de *NefroLearning*, se logró elevar el desempeño al 98%, lo que refleja una gran mejora en la adquisición del conocimiento técnico. Los recursos didácticos, como videos explicativos y guías interactivas, facilitaron el aprendizaje práctico y redujeron los errores en este procedimiento esencial.

### **5. Protocolo de conexión y desconexión de diálisis peritoneal**

Pre-test: 73%

Post-test: 100%

En este caso, los enfermeros mostraban un conocimiento intermedio antes de la capacitación, con un 73% de aciertos en el pre-test. Sin embargo, al finalizar los módulos en la aplicación, lograron dominar completamente el protocolo, alcanzando un 100% en el post-test. La mejora se atribuye al enfoque interactivo de la plataforma, que permitió reforzar conceptos clave y aclarar dudas sobre el manejo adecuado de la diálisis peritoneal.

Para fortalecer la robustez de los resultados, se profundizó en el análisis de los datos obtenidos:

- Se calcularon medias y desviaciones estándar de los puntajes obtenidos en los pretest y posttest aplicados a los nueve participantes.
- Se observaron mejoras promedio de 3.2 puntos en los posttest respecto a los pretest.
- Todos los participantes mostraron un incremento individual en su puntaje tras utilizar la aplicación.

En general, los resultados evidencian que la implementación de *NefroLearning* tuvo un impacto altamente positivo en la adquisición del conocimiento del personal de enfermería en nefrología. Se observa una mejora significativa en todos los protocolos evaluados, con incrementos que van desde el 27% hasta el 56% en los puntajes.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

A nivel individual, cada enfermero experimentó una mejora en sus resultados, confirmando que la aplicación facilitó el aprendizaje y la aplicación práctica de los protocolos clínicos, alcanzando en su mayoría resultados cercanos o iguales al 100% en el post-test.

Estos hallazgos reafirman la efectividad de los recursos pedagógicos digitales utilizados y su papel en la formación continua del personal de enfermería, asegurando una mejor preparación y desempeño en el ámbito clínico.

### **5.3 Impacto didáctico y pedagógico del uso de la aplicación en la capacitación continua**

La implementación de NefroLearning no solo representó un cambio tecnológico dentro del programa de capacitación continua en nefrología, sino que también implicó una transformación significativa en la forma de enseñar y aprender dentro del entorno hospitalario. Tradicionalmente, la capacitación del personal de enfermería en nefrología se basaba en la lectura de protocolos, sesiones expositivas y pruebas escritas, lo que limitaba la participación activa y la aplicación práctica del conocimiento. Con la introducción de NefroLearning, se promovió un enfoque didáctico centrado en el aprendizaje significativo, la interacción y la experiencia directa con los contenidos.

El impacto pedagógico de esta innovación se puede analizar desde tres dimensiones principales:

#### **5.3.1 Transición de un aprendizaje pasivo a un aprendizaje activo**

El modelo tradicional de formación en el hospital estaba basado en estrategias predominantemente expositivas y unidireccionales, donde los enfermeros y auxiliares recibían

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

información sin una participación en su construcción. La evaluación del conocimiento se realizaba mediante pruebas escritas después de la lectura de protocolos, lo que fomentaba una memorización mecánica y limitaba la comprensión profunda de los procedimientos clínicos. Con NefroLearning, se introdujeron metodologías activas, donde los participantes ya no son simples receptores de información, sino actores principales en su propio aprendizaje. Este cambio permitió que el aprendizaje se volviera más participativo, significativo y contextualizado, aumentando la capacidad del personal para transferir lo aprendido a la práctica clínica.

### **5.3.2 Aprendizaje flexible y adaptado a las necesidades del personal**

Uno de los mayores desafíos de la capacitación hospitalaria es la disponibilidad de tiempo del personal de enfermería, ya que su jornada laboral es exigente y variable. La formación tradicional requería asistir a sesiones presenciales programadas, lo que generaba dificultades en la asistencia y limitaba el acceso equitativo a los contenidos.

NefroLearning resolvió esta problemática a través de:

Acceso a la plataforma en cualquier momento y desde cualquier dispositivo, permitiendo que cada enfermero pueda aprender a su propio ritmo y en función de su disponibilidad.

Diversificación de los formatos de aprendizaje, ofreciendo videos, infografías interactivas y casos clínicos en lugar de solo documentos en PDF o exposiciones magistrales.

Uso de tecnologías accesibles, aprovechando herramientas como YouTube y Canva para facilitar la consulta de contenidos sin necesidad de equipos especializados.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Este enfoque aumentó la accesibilidad y la equidad en la formación, permitiendo que todo el personal tuviera las mismas oportunidades de capacitarse sin restricciones de horario o disponibilidad presencial.

### **5.3.3 Desarrollo de competencias prácticas y toma de decisiones clínicas**

Uno de los aspectos clave del impacto pedagógico de NefroLearning fue su capacidad para fortalecer las competencias prácticas del personal de enfermería en nefrología. A diferencia del modelo tradicional, en el que el aprendizaje estaba centrado en la teoría y la evaluación de conocimientos memorísticos, la aplicación promovió un enfoque basado en la acción y la resolución de problemas reales, ya que el modelo se alineó con la práctica clínica real, donde la toma de decisiones rara vez es individual y siempre implica comunicación con un equipo multidisciplinario.

El uso de infografías, videos y recursos visuales facilitó la comprensión y el recuerdo de la información clave, reduciendo la dependencia de la memorización y favoreciendo el aprendizaje a largo plazo. Estos elementos hicieron que la capacitación no solo sirviera para transmitir información, sino que preparara efectivamente al personal para aplicar los protocolos en su práctica diaria.

### **5.4 Satisfacción del personal de enfermería con el uso de NefroLearning**

Para evaluar el impacto y la satisfacción del personal de enfermería con el uso de NefroLearning, se aplicó una encuesta estructurada a 9 enfermeros del Hospital Universitario San José de Popayán, de los cuales 7 fueron mujeres y 2 hombres, con edades entre 25 y 50 años. de los cuales 3 son profesionales de enfermería y 6 auxiliares de enfermería. Esta encuesta permitió conocer su experiencia con la plataforma y los beneficios percibidos en su desempeño

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

profesional. La encuesta fue diseñada con una escala Likert de 5 puntos y constó de 10 preguntas enfocadas en aspectos clave como:

- La facilidad de uso de la aplicación.
- La calidad y presentación de los contenidos.
- La aplicabilidad de los aprendizajes en la práctica clínica.
- La motivación generada por la plataforma.
- La percepción de innovación en la formación.

El cuestionario fue enviado previamente mediante un formulario de *Google Forms*, distribuido a través de WhatsApp y correo electrónico, asegurando así una mayor accesibilidad y tasa de respuesta.

### **5.5 Resultados cuantitativos de la Encuesta**

Las respuestas fueron organizadas en tres categorías principales para facilitar su análisis:

- Facilidad y Adecuación del Uso de la Aplicación
- Impacto en la Formación y Capacitación
- Satisfacción y Motivación en el Aprendizaje

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

A continuación, se presenta la Tabla 2, la cual muestra los resultados obtenidos en cada pregunta de la encuesta:

Tabla 2. Resultados Encuesta de Satisfacción con el uso de NEFROLEARNING

| AFIRMACIÓN  | PARTICIPANTE |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---|--------------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|   | P1           | P2 | P3 | P4 | P5 | P6 | P7 | P8 | P9 |
| 1 La forma de socializar y evaluar los protocolos de enfermería con la app móvil es adecuada y fácil de seguir en la práctica diaria                        | 5            | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  |
| 2 Las sesiones de capacitación con la app móvil facilitan la comprensión de los protocolos clínicos   | 5            | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  |
| 3 La inclusión de metodologías como juegos interactivos, análisis de casos y recursos multimedia (videos), fomenta la aplicación práctica de los protocolos | 5            | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  |
| 4 La duración y frecuencia de las sesiones de capacitación en la app móvil son adecuadas  | 5            | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  |
| 5 Los materiales y recursos utilizados en la app móvil son interactivos y motivadores   | 5            | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  |
| 6 Me siento satisfecho/a con la funcionalidad general de la app móvil, la cual aborda mis necesidades como personal de enfermería                           | 5            | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  |
| 7 NEFROLEARNING me prepara para enfrentar los desafíos específicos de mi área de trabajo en nefrología  | 5            | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  |
| 8 NEFROLEARNING es innovadora y mejora la forma en que tradicionalmente se realiza la capacitación en la institución  | 5            | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  |
| 9 El acceso a la app móvil es fácil y flexible, le permite hacerlo desde cualquier lugar y dispositivo, lo que facilita mi aprendizaje a mi propio ritmo    | 5            | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  |
| 10 Me gustaría que se sigan presentando y evaluando los presentando y evaluando los protocolos en esta plataforma NEFROLEARNING                             | 5            | 5  | 4  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 4  |

P: participante- 5: completamente de acuerdo- 4:de acuerdo

Resultados de encuesta de satisfacción con el uso de *NefroLearning*

La Tabla 2 evidencia que el 100% de los encuestados estuvieron de acuerdo en que la aplicación es funcional, facilita el acceso a los protocolos y mejora la experiencia de aprendizaje. Se detallan a continuación los hallazgos más relevantes por cada categoría:

### Análisis de Resultados por Categoría (Figura 6)

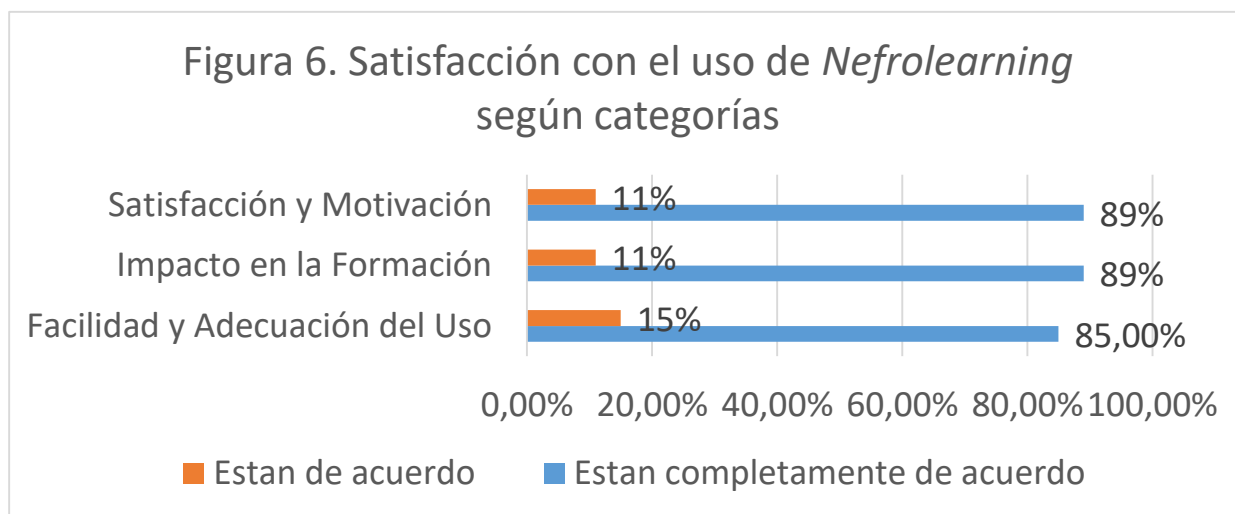


Figura 6.Satisfacción con el uso de *Nefrolearning* según categorías

### **Facilidad y Adecuación del Uso de la Aplicación**

Uno de los aspectos evaluados fue la accesibilidad y facilidad de uso de la plataforma. En este sentido, el 100% de los encuestados manifestó que la estructura de la aplicación y la forma en que se presentaron los contenidos permitieron una comprensión clara y efectiva de los protocolos. El 100% indicó que el acceso a la app fue sencillo y flexible, lo que les permitió estudiar a su propio ritmo y desde cualquier dispositivo. Este aspecto se relaciona directamente con el concepto de **aprendizaje ubicuo**, entendido como la posibilidad de aprender en cualquier momento y lugar gracias al uso de tecnologías móviles y digitales (Flores Ortiz & Garcia Martinezi, 2017).

La interfaz intuitiva y la facilidad para navegar entre los módulos fueron elementos altamente valorados.

#### **Distribución de respuestas:**

85% de los participantes seleccionaron "completamente de acuerdo".

15% seleccionaron "de acuerdo".

0% mostró desacuerdo con esta categoría.

### **Impacto en la Formación y Capacitación**

El uso de estrategias didácticas innovadoras en NefroLearning tuvo un efecto positivo en el aprendizaje del personal de enfermería. El 100% de los participantes afirmaron que la metodología utilizada en la app facilitó la comprensión y retención de los protocolos clínicos en nefrología. El 100% destacó que el uso de herramientas como gamificación en pre y post test, análisis de casos clínicos, plataforma colaborativa y recursos multimedia mejoró la aplicación práctica de los conocimientos adquiridos. Por su parte, el 100% opinó que la duración y

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

frecuencia de las sesiones dentro de la app fueron adecuadas, permitiéndoles adaptar su aprendizaje sin interferir con su jornada laboral. El 100% de los encuestados consideró que la formación a través de la aplicación los preparó mejor para enfrentar los desafíos específicos del área de nefrología, asegurando una mejor atención a los pacientes.

### **Distribución de respuestas:**

89% de los participantes seleccionaron "completamente de acuerdo".

11% seleccionaron "de acuerdo".

0% mostró desacuerdo con esta categoría.

### **Satisfacción y Motivación en el Aprendizaje**

Uno de los aspectos más destacados en la encuesta fue la percepción sobre la innovación de NefroLearning en comparación con métodos tradicionales de capacitación. El 100% de los encuestados opinó que la app fue una herramienta más interactiva y motivadora en comparación con capacitaciones presenciales o manuales escritos. El 100% destacó que la aplicación representa una forma innovadora y eficiente de aprendizaje, lo que sugiere la necesidad de continuar implementando este tipo de estrategias en la formación del personal. El 100% de los encuestados considera que esta herramienta debe continuar y expandirse a otras áreas del hospital, validando así su éxito y pertinencia dentro del programa de formación continua en nefrología.

### **Distribución de respuestas:**

89% de los participantes seleccionaron "completamente de acuerdo".

11% seleccionaron "de acuerdo".

0% mostró desacuerdo con esta categoría.

### **Análisis estadístico aplicado en el estudio**

Para realizar el análisis estadístico de los resultados de la encuesta de satisfacción con la plataforma NefroLearning, se trabajaron los datos recolectados a través del formulario de *Google Forms* y posteriormente se exportaron a una hoja de cálculo de Excel para su procesamiento y análisis cuantitativo.

#### **Procedimiento seguido para el análisis:**

- **Clasificación de respuestas:** Las respuestas se organizaron en tres categorías principales: Facilidad y adecuación del uso de la aplicación, impacto en la formación y capacitación y satisfacción y motivación en el aprendizaje.

- **Asignación de valores numéricos:**

**Cada respuesta de la escala Likert fue transformada numéricamente de la siguiente forma:**

Totalmente de acuerdo: 5

De acuerdo: 4

Ni de acuerdo ni en desacuerdo: 3

En desacuerdo: 2

Totalmente en desacuerdo: 1

- **Procesamiento en Excel:** se obtuvo la media (promedio) de cada pregunta y se obtuvo la desviación estándar, que indica la dispersión o variabilidad de las respuestas respecto a la media.

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

- **Interpretación de los resultados** (Tabla 3)

Medias altas (mayores a 4,5) evidenciaron una alta satisfacción y percepción positiva respecto a la aplicación NefroLearning. Desviaciones estándar bajas (menores a 0,5) mostraron consistencia en las respuestas de los participantes.

Para validar el impacto de NefroLearning, se realizó una comparación de medias utilizando una prueba t de Student para muestras relacionadas en Excel, ya que los mismos participantes fueron evaluados antes y después de la implementación de la app. El análisis mostró que la mejora en satisfacción fue estadísticamente significativa entre la satisfacción percibida con el modelo tradicional y con NefroLearning ( $p < 0.001$ ), evidenciando que la app tuvo un impacto positivo real y no atribuible al azar. Esto respalda con evidencia cuantitativa que NefroLearning mejoró notablemente la percepción de los participantes.

**Tabla 3 de Análisis Comparativo: Medias y Desviaciones Estándar con el uso de modelo tradicional y Nefrolearning**

| <b>Variable</b>           | <b>Media</b> | <b>Desviación Estándar</b> |
|---------------------------|--------------|----------------------------|
| <b>Modelo Tradicional</b> | <b>2.33</b>  | <b>0.50</b>                |
| <b>NefroLearning</b>      | <b>4.89</b>  | <b>0.33</b>                |

p-valor:  $< 0.001$

- No se observaron diferencias significativas atribuibles a la antigüedad laboral, ya que tanto el personal con menos de 5 años de experiencia como el de más de 10 años mostró mejoras similares

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

- Estos resultados no solo respaldan cuantitativamente el impacto positivo de NefroLearning, sino que fortalecen la confiabilidad de las conclusiones presentadas en este estudio.

Para profundizar en el análisis del impacto de la plataforma NefroLearning, se incluyó una variable demográfica adicional: la antigüedad laboral del personal de enfermería en el área de nefrología del Hospital Universitario San José de Popayán. Tabla número 4.

- Se encontró que: 4 participantes tienen 8 años de experiencia, 3 participantes tienen 5 años, 1 participante tiene 3 años y 1 participante tiene 1 año de antigüedad en el servicio.
- Esta información es relevante porque, en la literatura sobre innovación educativa en salud, se ha documentado que la experiencia previa puede influir en la aceptación, adaptación y percepción de nuevas estrategias de capacitación. Personal con más años de experiencia podría presentar dos comportamientos: Mayor resistencia al cambio debido a la costumbre con métodos tradicionales, o una mayor valoración de herramientas prácticas y flexibles que faciliten su actualización continua.
- En el análisis preliminar, no se observaron diferencias marcadas entre los grupos según antigüedad, ya que en general todos mostraron un alto grado de satisfacción con la plataforma.
- Esta información refuerza que la plataforma es adaptable a diferentes perfiles de antigüedad en el servicio, lo que le otorga un valor añadido como estrategia de capacitación continua en entornos hospitalarios dinámicos y exigentes.

**Tabla 4 Análisis de la Antigüedad del Personal y su Relación con la Percepción de NefroLearning**

| <b>Antigüedad (años)</b> | <b>Participantes</b> | <b>Promedio Modelo Tradicional</b> | <b>Promedio NefroLearning</b> |
|--------------------------|----------------------|------------------------------------|-------------------------------|
| 8 años                   | 4                    | 2.25                               | 4.75                          |
| 5 años                   | 3                    | 2.33                               | 5.00                          |
| 3 años                   | 1                    | 3.00                               | 5.00                          |
| 1 año                    | 1                    | 2.00                               | 4.00                          |

### 5.6 Resumen de Comentarios Abiertos

Los participantes dejaron observaciones escritas en la encuesta, reflejando sus experiencias con la plataforma. Se identificaron tres grandes tendencias dentro de los comentarios:

#### **Usabilidad y Accesibilidad**

Varios enfermeros resaltaron la facilidad de manejo de la aplicación, destacando que la plataforma permite acceder a los contenidos de forma rápida y ordenada. Algunos comentarios mencionaron:

*"La app es fácil de usar y permite acceder a la información de manera clara."*

*"Me gustó que los módulos estuvieran organizados y que se pudiera retomar el contenido cuando uno quisiera."*

#### **Utilidad en la Práctica Clínica**

Otro punto clave señalado por los participantes fue la aplicabilidad de los conocimientos adquiridos en su práctica diaria. La combinación de teoría con elementos interactivos mejoró la retención del contenido:

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

*"La forma en que están organizados los protocolos ayuda a que los recordemos mejor y los apliquemos en la rutina hospitalaria."*

*"El material en la plataforma está muy bien explicado. Ahora me siento más segura en los procedimientos."*

### **Impacto en el Aprendizaje y la Motivación**

Finalmente, la inclusión de estrategias de gamificación y el enfoque dinámico de la plataforma incentivaron el aprendizaje de los enfermeros:

*"Las evaluaciones interactivas y los casos clínicos fueron muy útiles para reforzar lo aprendido."*

*"Definitivamente prefiero aprender con este método que con manuales largos y aburridos."*

Estos hallazgos permiten afirmar que se cumplió el Objetivo 4 del proyecto, el cual era "Analizar el nivel de satisfacción y el impacto pedagógico de una plataforma digital interactiva con enfoque en metodologías inductivas para la capacitación continua". Los datos cuantitativos y cualitativos analizados demuestran que la propuesta de *NefroLearning* no solo mejoró la percepción de los usuarios sobre su proceso formativo, sino que transformó su forma de aprender y aplicar los protocolos clínicos.

### **5.7 Reflexión y análisis de la implementación de la propuesta**

La implementación de NefroLearning estuvo orientada al cumplimiento de objetivos específicos, centrados en la integración de metodologías inductivas dentro del programa de capacitación continua en nefrología del Hospital Universitario San José de Popayán. La aplicación demostró ser interactiva, flexible y de fácil acceso, logrando captar la atención y el compromiso de los nueve enfermeros participantes, quienes instalaron la app en sus dispositivos y se involucraron activamente en la experiencia de aprendizaje. A continuación, se presentan las reflexiones y análisis derivados del proceso.

#### **Aspectos positivos**

La interfaz de la aplicación fue bien valorada, destacando su facilidad de uso y accesibilidad. El personal expresó satisfacción con la metodología inductiva y los recursos multimedia, indicando que facilitaban la comprensión de los protocolos. Durante la implementación y evaluación de la app, se evidenció una respuesta positiva y entusiasta por parte del personal. Varios colaboradores expresaron verbalmente su motivación y agrado con la herramienta. Comentarios como “Jefe, esta app está muy innovadora, de verdad nos motiva a seguir y seguir. Es muy diferente a leer un protocolo en un PDF o en un PowerPoint y luego presentar una evaluación. Aquí podemos interactuar, ver videos, jugar y resolver casos, lo que nos ayuda a entender mucho mejor”, reflejan el impacto positivo de la propuesta.

Asimismo, algunos enfermeros señalaron que la app podría ser una excelente herramienta para el entrenamiento del personal nuevo, optimizando el proceso de inducción. Un comentario relevante fue: “Esta app es muy útil para el personal que ingresa, ya que facilita su aprendizaje y

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

evita que nosotros tengamos que repetir constantemente la misma información. Ahora podrán aprender de manera autónoma con los videos y la estructura guiada de la app”. Estas observaciones resaltan el potencial de NefroLearning para transformar la capacitación continua y convertirla en un proceso más estructurado y eficiente a nivel institucional.

**La posibilidad de acceder a la capacitación en cualquier momento y desde cualquier lugar incrementó la autonomía del aprendizaje.**

Los participantes resaltaron que esta modalidad les permitió adaptar su proceso formativo a sus tiempos libres y turnos laborales, sin depender de espacios físicos o sesiones presenciales. Este hallazgo es coherente con la realidad del entorno hospitalario, donde las cargas asistenciales son altas y los espacios formativos presenciales son difíciles de coordinar. En este sentido, NefroLearning no solo proporcionó contenidos actualizados, sino que también ofreció una alternativa pedagógica flexible, inclusiva y centrada en las necesidades reales del personal de salud.

La aprobación de la propuesta por parte de la dirección científica del Hospital San José generó expectativas positivas sobre su institucionalización.

El uso de metodologías inductivas, como el análisis de casos, los tableros colaborativos y los recursos multimedia, permitió mejorar significativamente la adquisición del conocimiento. Los resultados obtenidos en los *postest* evidenciaron que, después de completar los módulos en la app, se alcanzó una calificación promedio del 100%. Más allá de la evaluación numérica, los participantes resaltaron que combinar teoría, videos y análisis de casos consolidó su aprendizaje y fortaleció su capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica clínica.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

El trabajo colaborativo dentro del entorno hospitalario es esencial para la resolución de problemas y la optimización de la atención al paciente. Por ello, la plataforma integra espacios de discusión y análisis de casos clínicos, utilizando herramientas digitales como Canva para fomentar el aprendizaje compartido. No obstante, la flexibilidad del sistema permite la integración con otras plataformas colaborativas, como Miro, Padlet o Jamboard, asegurando una experiencia adaptable a distintas necesidades institucionales.

Desde una perspectiva empírica, los resultados obtenidos tras la implementación de NefroLearning demostraron una mejora significativa en la retención del conocimiento, con incrementos en los puntajes de los posttest en comparación con los pretest. Asimismo, la encuesta de satisfacción posterior reveló que el 100% de los participantes consideraron que la metodología utilizada en la app mejoró la comprensión y retención de los protocolos clínicos, y el 89% destacó que la aplicación resultó más motivadora e innovadora que el modelo tradicional de capacitación.

Finalmente, en términos prácticos y operativos, NefroLearning ofrece una solución accesible, escalable y adaptable a diferentes áreas de formación hospitalaria. Su diseño permite a los enfermeros gestionar su aprendizaje de manera flexible, accediendo a los módulos en cualquier momento y desde cualquier dispositivo, lo que optimiza el uso del tiempo en un entorno clínico exigente. Además, su estructura modular permite la incorporación de nuevos contenidos, favoreciendo la actualización continua del personal de salud.

En conclusión, NefroLearning no solo moderniza la formación en nefrología, sino que transforma la manera en que el personal de enfermería adquiere, comprende y aplica el conocimiento clínico. Su diseño, fundamentado en principios pedagógicos, tecnológicos y

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

prácticos, garantiza que la capacitación no sea un proceso pasivo, sino una experiencia de aprendizaje significativa y alineada con las necesidades reales del entorno hospitalario.

### **Aspectos por mejorar**

A pesar de haber realizado una prueba piloto y contar con la validación de una estudiante de enfermería, un nefrólogo y la coordinadora de enfermería, se identificaron algunos inconvenientes durante la implementación. Por ejemplo, algunos enlaces previamente incorporados a la app expiraron debido a su fecha de caducidad, lo que generó dificultades en la evaluación de los protocolos. No obstante, el personal notificó rápidamente el problema, lo que permitió realizar ajustes y reactivar los enlaces para que pudieran completar las evaluaciones sin inconvenientes.

Otro aspecto por mejorar es la compatibilidad de la aplicación con dispositivos iOS, ya que actualmente solo está disponible para Android. Sin embargo, tras la socialización de la propuesta con la dirección científica del hospital, se aprobó la asignación de recursos para la compra de la licencia correspondiente, lo que permitirá ampliar su accesibilidad. Mientras tanto, la única persona con un dispositivo iPhone utilizó un equipo Android prestado, aprovechando la función de cierre e inicio de sesión en diferentes dispositivos sin perder el progreso.

Por otro lado, un aspecto a considerar para futuras implementaciones es la gestión del tiempo. En el entusiasmo por lanzar la aplicación, no se previó completamente la cantidad de trabajo necesario para documentar la información, crear los recursos multimedia, diseñar infografías, formular las preguntas de evaluación y desarrollar los casos clínicos. Si bien el esfuerzo fue considerable, los participantes valoraron positivamente la experiencia y

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

mencionaron que, aunque el tiempo para la evaluación fue ajustado, lograron completar los módulos y disfrutar del proceso, a pesar de sus largas jornadas laborales en el hospital.

### **5.8 Recomendaciones para futuras implementaciones**

Para quienes deseen desarrollar propuestas similares, es clave priorizar la selección de contenidos y ajustar el alcance del estudio en función del tiempo disponible. En este caso, se optó por trabajar con cinco protocolos representativos, lo que implicó una carga de trabajo considerable en la producción de materiales como infografías, videos, casos clínicos y tableros colaborativos. Para futuros proyectos, se recomienda iniciar con uno o dos protocolos e ir ampliando progresivamente, permitiendo un análisis más detallado y una optimización del tiempo y los recursos.

Cabe destacar que el diseño de recursos educativos de calidad requiere una inversión considerable de tiempo y esfuerzo. En muchos entornos hospitalarios, la sobrecarga asistencial y administrativa limita la posibilidad de implementar estrategias innovadoras, lo que explica por qué la capacitación tradicional suele reducirse a la entrega de documentos y evaluaciones. Sin embargo, una vez creados los materiales y estructurados dentro de la plataforma *NefroLearning*, la actualización y mantenimiento del programa de educación continua se simplificará considerablemente, permitiendo a los encargados de capacitación enfocarse en mejoras y adaptaciones futuras en lugar de empezar desde cero en cada ciclo formativo.

## 6 CONCLUSIONES

La implementación de NefroLearning permitió comprobar que el uso de metodologías inductivas en conjunto con tecnología móvil, mejora significativamente la formación del personal de enfermería. Se evidenció que el aprendizaje es más efectivo cuando los participantes interactúan activamente con los contenidos, en lugar de limitarse a la lectura pasiva de protocolos. Los resultados obtenidos demostraron que la combinación de metodologías inductivas y herramientas digitales no solo cumple con los requisitos formativos, sino que también enriquece el conocimiento de los colaboradores, promoviendo un aprendizaje significativo que mejora la atención a los pacientes con enfermedad renal.

El uso de aplicaciones móviles no solo facilita la comprensión de protocolos, sino que también motiva a los participantes a involucrarse de manera autónoma en su formación. Además, la estructura de la app favorece el desarrollo de habilidades prácticas y pensamiento crítico mediante el análisis de casos, aspectos clave en la capacitación del personal de salud.

A partir de esta experiencia, se recomienda institucionalizar NefroLearning dentro del programa de educación continua del hospital, ampliando su alcance a otras áreas y temáticas. La integración de nuevos recursos fortalecerá su impacto, haciendo la capacitación más dinámica, eficiente y alineada con las necesidades del personal de enfermería.

La creación e implementación de la plataforma digital interactiva NefroLearning demostró ser una propuesta pedagógica y tecnológica pertinente, innovadora y eficaz para fortalecer la capacitación continua del personal de enfermería en el área de nefrología del Hospital Universitario San José de Popayán, e integró de manera efectiva la tecnología, la pedagogía activa y el conocimiento disciplinar para promover el aprendizaje.

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Desde una perspectiva pedagógica, este tipo de acceso fortalece el aprendizaje autónomo, la autogestión del conocimiento y la continuidad del proceso formativo, alineándose con los principios del aprendizaje significativo y con modelos teóricos como TPACK, SAMR y TIM, los cuales promueven un uso transformador de la tecnología en educación. Así, el aprendizaje ubicuo se consolida como un elemento clave de la propuesta, al facilitar el desarrollo de competencias sin barreras de tiempo o espacio, y al aportar significativamente al impacto positivo de la aplicación en la formación continua del personal de enfermería.

Según los resultados de la evaluación de la implementación, el impacto de *NefroLearning* no solo transformó el aprendizaje de los enfermeros, sino también mi rol como instructora. En el modelo tradicional, los líderes del programa de capacitación eran los únicos poseedores del conocimiento, mientras que los enfermeros eran receptores pasivos. Con la aplicación, este paradigma cambió, convirtiéndonos en facilitadores del aprendizaje en lugar de solo transmisores de información.

Este cambio fortaleció la autonomía y el sentido de responsabilidad del personal de enfermería, promoviendo una cultura de aprendizaje continuo y actualización profesional. Más allá de su aporte tecnológico, *NefroLearning* revolucionó la enseñanza y el aprendizaje, dejando atrás el modelo pasivo y fomentando una formación más dinámica, participativa y aplicada a la realidad hospitalaria. Esta transformación pedagógica garantiza que los protocolos clínicos dejen de ser simples documentos teóricos para convertirse en herramientas activas, comprensibles y aplicables en la práctica diaria de los enfermeros.

Una de las principales lecciones obtenidas fue la importancia de adaptar los métodos educativos a las necesidades reales de los colaboradores. Se evidenció que cuando se abandona

## Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

la enseñanza tradicional y se implementan estrategias pedagógicas innovadoras, el aprendizaje se vuelve más significativo y efectivo. También se confirmó que los participantes responden mejor cuando pueden identificarse con los contenidos y verse reflejados en los materiales educativos, como en el caso de los videos donde ellos mismos fueron protagonistas.

Los resultados de las encuestas de satisfacción y el análisis de los pre y postest evidenciaron una mejora sustancial en la comprensión, retención y aplicación de los protocolos clínicos por parte del personal. Además, la propuesta transformó no solo el medio de formación, sino la forma misma de enseñar y aprender en entornos hospitalarios, pasando de metodologías tradicionales expositivas a procesos inductivos, colaborativos y gamificados.

Los resultados de la encuesta muestran que la implementación de *NefroLearning* ha tenido un impacto altamente positivo en la capacitación del personal de enfermería. La app no solo ha mejorado el acceso y comprensión de los protocolos clínicos, sino que ha logrado motivar a los participantes y hacer del aprendizaje un proceso más interactivo y efectivo. Además, la alta satisfacción expresada por los participantes sugiere que este modelo de capacitación debería continuar y expandirse a otros ámbitos de la enfermería en nefrología, asegurando un aprendizaje continuo y adaptado a las necesidades del personal.

*NefroLearning* se proyecta como una herramienta replicable y escalable en otras áreas de la salud, contribuyendo así a la modernización de la educación continua en entornos clínicos. Los resultados confirmaron su efectividad y sentaron bases sólidas para replicar esta innovación en otros contextos hospitalarios. Por ello, se considera que esta estrategia no solo es pertinente para el Hospital Universitario San José de Popayán, sino que también podría ser replicada y adaptada

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

en otros contextos hospitalarios donde exista la necesidad de modernizar los programas de formación continua.

## 7 REFERENCIAS

- Absari, N., Priyanto, P., & Muslikhin, M. (2020). The effectiveness of technology, pedagogy and content knowledge (Tpack) in learning. *Journal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 26(1), 43-51. <https://doi.org/10.21831/jptk.v26i1.24012>
- Andrade, M. T. (2022). Influencia de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la educación presencial. *INSTA MAGAZINE*, 5(1).
- Arcos Ortiz, T. P. (2023). Programa de capacitación de estrategias didácticas en la plataforma Moodle para la educación continua del internado rotativo [Trabajo de grado UPEC].
- Arribas Cobo, P., Díaz De Argote Cervera, P., Herrera Martín, E., & Bernabé Villena, M. (2024). Cuidados de enfermería al paciente renal hospitalizado. *Procedimientos y Protocolos con Competencias Específicas para Enfermería Nefrológica*, 2-5. <https://doi.org/10.37551/S3020-45420008>
- Barrios Araya, S., Masalán Apip, M. P., & Cook, M. P. (2011). Health education: In search of innovative methodologies. *Ciencia y enfermería*, 17(1), 57-69. <https://doi.org/10.4067/S0717-95532011000100007>
- Benítez-Chavira, L. A., Zárate-Grajales, R. A., Moreno-Monsiváis, M. G., Vite-Rodríguez, C. X., Hernández-Rosales, C. M., & Brito-Carbajal, C. E. (2023). Efecto del Aprendizaje Basado en Problemas en habilidades de Gestión del Cuidado: Estudio cuasiexperimental. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 31, e3866.
- Cañas Ossa, K. J., Diaz, K. A., & Franco Pino, A. (2022). Mooc en los espacios de simulación clínica como herramienta de aprendizaje en estudiantes de profesiones de la salud en Latinoamérica: revisión integrativa. [Trabajo de Grado. Fundación Universitaria Área

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Andina] <https://digitk.areandina.edu.co/entities/publication/d58d79d8-c609-4461-bc28-eb7c44fabf79>

Cárdenas Zea, M. P., Gutiérrez Soto, M. V., & Oñate Espinoza, J. A. (2023). Metodologías activas en la era digital. Aproximación epistémica al hecho educativo: Active Methodologies in the Digital Age. Epistemic Approach to the Educational Fact. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1), 667-682. <https://doi.org/10.56712/latam.v4i1.278>

Carrasco, L., & Delfín, Y. (2023). Entornos virtuales colaborativos: Lecciones en la postpandemia, una revisión sistemática. *Revista Tecnológica-ESPOL*, 35(3), 140-152.

Castro, S., Guzmán, B. y Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Aplicaciones digitales primera parte. *Lauro*, 13 (23), 213-234.

Chávez Saavedra, G., González Sandoval, B. V., & Hidalgo Valadez, C. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) a través del m-learning para el abordaje de casos clínicos. Una propuesta innovadora en educación médica. *Innovación educativa (México, DF)*, 16(72), 95-112.

Coca, D. M. (2012). Cambio motivacional realizado por las TIC en los alumnos de secundaria de física. *Miscelánea Comillas. Revista de Ciencias Humanas y Sociales*, 70(136), 199-224. <https://revistas.comillas.edu/index.php/miscelaneacomillas/article/view/724>

Díaz-Plasencia, Juan A, Valencia-Mariñas, Hugo D, Minchón-Medina, Carlos, Díaz-Villazón, Melissa S, Díaz-Rodríguez, Vanessa M, Cuadra-Campos, M. Carmen, Díaz-Morgan, María A, & Castro-Sánchez, José E. (2022). Portafolio de casos clínicos con aula invertida y aprendizaje basado en equipos en el rendimiento académico en un módulo en

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

línea. *FEM: Revista de la Fundación Educación Médica*, 25(2), 53-61. Epub 23 de mayo de 2022. <https://dx.doi.org/10.33588/fem.252.1178>

Domínguez, L. C., Alfonso, E., Restrepo, J. A., & Pacheco, M. (2020). Clima de aprendizaje y preparación para el aprendizaje autodirigido en cirugía: ¿influye el enfoque de enseñanza? *Educación Médica*, 21(2), 84-91.

<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.05.006>

Escobar-Castellanos, B., & Jara-Concha, P. (2019). Filosofía de Patricia Benner, aplicación en la formación de enfermería: propuestas de estrategias de aprendizaje. *Educación*, 28(54), 182-202.

Esquerre Ramos, L. A., & Pérez Azahuanche, M. Á. (2021). Retos del desempeño docente en el siglo XXI: Una visión del caso peruano. *Revista Educación*, 45(2), 1-21.

<https://doi.org/10.15517/revedu.v45i1.43846>.

FCIT (2011). The Technology Integration Matrix. [Sitio Web: Florida Center for Instructional Technology]. <https://fcit.usf.edu/matrix/matrix/>

Figueroa-Rodríguez, S., & Esquivel-Gámez, I. Modelo de Sustitución, Aumento, Modificación y Redefinición (SAMR): Fundamentos y aplicaciones. En Ismael Esquivel-Gámez (Ed.) *Los Modelos Tecno-Educativos: Revolucionando el aprendizaje del siglo XXI* (pp.205-220). Universidad Veracruzana. [https://www.researchgate.net/profile/Luis-Garcia-Utrera/publication/273754983\\_Modelo\\_de\\_Sustitucion\\_Aumento\\_Modificacion\\_y\\_Redefinicion\\_SAMR\\_Fundamentos\\_y\\_aplicaciones/links/550a09ae0cf20ed529e23cf0/Modelo-de-Sustitucion-Aumento-Modificacion-y-Redefinicion-SAMR-Fundamentos-y-aplicaciones.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luis-Garcia-Utrera/publication/273754983_Modelo_de_Sustitucion_Aumento_Modificacion_y_Redefinicion_SAMR_Fundamentos_y_aplicaciones/links/550a09ae0cf20ed529e23cf0/Modelo-de-Sustitucion-Aumento-Modificacion-y-Redefinicion-SAMR-Fundamentos-y-aplicaciones.pdf)

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Fundación Colombiana de Trasplantes. (sf). Nefrólogos expertos en cuidado renal. Recuperado de <https://colombianadetrasplantes.com/web/institucional/nefrologos-expertos-en-cuidado-renal/> NEFROLOGIA

Flores Ortiz, Á., & García Martínezi, A. (2017). Sistema de aprendizaje ubicuo en ambientes virtuales. *Revista Cubana de Educación Superior*, 36(2), 27-40.

García Garcés, H., Navarro Aguirre, L., López Pérez, M., & Rodríguez Orizondo, M. F. (2014). The Information and Communication Technology in health and medical education. *EDUMECENTRO*, 6(1), 253-265.

González, M. (2014). El Estudio de casos, un instrumento de aprendizaje en la Relación de Cuidado. *Enfermería Global*, 13(3), 11-20. [https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1132-12962014000300011&script=sci\\_arttext](https://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S1132-12962014000300011&script=sci_arttext)

Granados Romero, J.F., Vargas Pérez, C.V., & Vargas Pérez, R.A. (2020). The training of competent and innovative professionals through the use of active methodologies. *Revista Universidad y Sociedad*, 12(1), 343-349. Epub 02 de febrero de 2020.

Harmes, J. C., Welsh, J. L., & Winkelman, R. J. (2016). A Framework for Defining and Evaluating Technology Integration in the Instruction of Real-World Skills. En Y. Rosen, S. Ferrara, & M. Mosharraf (Eds.), *Handbook of Research on Technology Tools for Real-World Skill Development* (pp. 137-162). IGI Global. doi:10.4018/978-1-4666-9441-5.ch006

Jonassen, D.H., & Reeves, T.C. (1996). Learning with technology: Using Computers as cognitive tools. In D.H. Jonassen (Ed), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 693-719). Macmillan.

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Kozdras, D. & Welsh, J. (2018). Enter the Matrix: A Pedagogy for Infusing Technology. En E. Langran & J. Borup (Eds.), *Memorias del congreso Society for Information Technology & Teacher Education International* (pp. 536-541). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Kung, C. A. L. L., Noriega, E. R., Huarmiyuri, A. C., & Romero, N. J. G. (2024).

*Transformación Educativa en la Era Digital: Integración y Futuro de las TIC en el Aprendizaje*. Editorial Internacional Alema.

López, J.C. (2008). Modelo para Integrar TIC en el Currículo – Educadores. *Eduteka*.

<http://www.eduteka.org/modulos.php?catx=8&idSubX=251>

López-García, J.C. (2019). TIM, Matriz de Integración de TIC en procesos educativos.

(Universidad Icesi, Ed.) *Eduteka*: <http://eduteka.icesi.edu.co/articulos/tim>

Magana, S. (2019). *Disrupting Low-Impact Technology Use. Aligning Visible Learning and the T3 Framework for Innovation*. Corwin.

Martí, J. (2013). El modelo SAMR. *Xarxatic*: <http://www.xarxatic.com/el-modelo-samr/>

Martín, A. H., & Migueláñez, S. O. (2011). *Metodologías de aprendizaje colaborativo a través de las tecnologías*. Ediciones Universidad de Salamanca.

Martinez-Baquero, J. E., & Rodríguez-Umaña, L. A. (2022). Uso de aplicaciones móviles como herramienta de apoyo tecnológico para la enseñanza con metodología steam. *Revista Politécnica*, 18(36), 75-90. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v18n36a6>.

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Méndez Velásquez, L. C. (2022). Diseño de los procedimientos de selección, contratación y vinculación de los profesionales de enfermería para el área asistencial en una clínica de IV nivel de complejidad en Montería [Trabajo de grado. Unicordoba].

Ministerio de Salud (2016). Seguridad del Paciente y Atención Segura. Paquetes Instruccionales. Guía Técnica "Buenas Prácticas para la Seguridad del Paciente en la Atención en Salud". Versión 2.0. <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/CA.Guiabuenas-practicas-seguridad-paciente.pdf>.

Mishra, P. (2019). Considering contextual knowledge: The tpack diagram gets an upgrade. *Journal of Digital Learning in Teacher Education*, 35(2), 76-78. <https://doi.org/10.1080/21532974.2019.1588611>.

Narváez Rivero, M., & Prada Mendoza, A. (2005). Aprendizaje autodirigido y desempeño académico. *Tiempo de Educar*, 6 (11), 115-146.

Olmedo-Flores, D. E., Gordon-Merizalde, G. J., Jara-Zarria, H. M., Chuqui-Shañay, M. E., Lema-Coordonez, S. X., & Palaguaray-Guagrilla, D. A. (2024). La Eficacia de la Gamificación en el Fomento de la Motivación y el Aprendizaje Activo en Aulas Virtuales. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 1(4), 239-251. <https://doi.org/10.53877/rc.8.19e.202409.19>

Ortiz Aguí, M. L., Palacios Flores, E. E., & Garay Cabrera, G. (2019). La educación en servicio y mejora del desempeño de enfermeros de un Hospital de Huánuco. *Revista Peruana de Ciencias de la Salud*, 1(1), 36-44. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8581014>

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Oviedo, E., & Fernández, A. (2010). Tecnologías de la información y la comunicación en el sector salud: oportunidades y desafíos para reducir inequidades en América Latina y el Caribe. CEPAL.

Parada-Baños, A. J. (2024). Educación interprofesional y práctica colaborativa: Estrategias para transformar un sistema de salud. *Revista de Salud Pública*, 26(3), 1-7.

Pérez, A. (2021). Trayectorias formativas de posgrado en educación médica continua. Percepciones de los profesionales de la salud sobre el proceso de formación y la utilidad de las herramientas adquiridas en los cursos con modalidad blended learning de la Facultad de Medicina de la Universidad Nacional del Nordeste 2016-2017. [Trabajo de Grado. Universidad Nacional de Quilmes]  
<http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/3062>

Puentedura, R. (2006). Transformation, Technology, and Education. *Retrieved May, 31*, 265-283. <http://hippasus.com/resources/tte/>

Rincón Álvarez, D. (2013). Validez y confiabilidad de la versión en español del technology competencia as caring in nurse instrument (TCCNI), instrumento de competencia tecnológica como cuidado en enfermería. [Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia].

Rivero, M. N., & Mendoza, A. P. (2005). Aprendizaje autodirigido y desempeño académico. *Tiempo de educar*, 6(11), 115-146.

Rodríguez, A. (2021). La gamificación en la salud: un cambio en la formación. *Atención Primaria Práctica*, 3(2), 100-105. Recuperado de <https://www.elsevier.es/es-revista->

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

[atencion-primaria-practica-24-articulo-la-gamificacion-salud-un-cambio-S2605073021000237](#)

Rodríguez, Y. R. (2022). La formación continua y la superación profesional del Licenciado en Enfermería. Retos y desafíos. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(3), 193-199.

Silva Quiroz, J., & Maturana Castillo, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior. *Innovación educativa (México, DF)*, 17(73), 117-131.

Suárez, J. R., Ramírez, F. J. H., & Becerril, E. de A. (2003). *Educación Médica. Aprendizaje basado en problemas*. Ed. Médica Panamericana.

Trejos-Gil, C. A., Landínez Martínez, D. A., Vega Royero, S. P., Meriño Córdoba, V. H., Martínez De Meriño, C. Y., & Ortíz Sánchez, L. M. (2020). Aplicaciones móviles para gestión de procesos académicos en educación superior (AMAES). *Aplicaciones móviles para gestión de procesos académicos en educación superior (AMAES)*, 41(28), 250-270.

Vera Velazquez, R., Castro Piguave, C., Estévez Valdés, I., & Maldonado Zúñiga, K. (2020). Metodologías de enseñanza-aprendizaje constructivista aplicadas a la educación superior: Metodologías de enseñanza-aprendizaje constructivista. *Revista Científica Sinapsis*, 3(18). <https://doi.org/10.37117/s.v3i18.399>

Welsh, J. & Harmes, J.C. (2018). Pedagogical Patterns in K12 Technology Integration. En E. Langran & J. Borup (Eds.), *Memorias del congreso Society for Information Technology & Teacher Education International* (pp. 1080-1085). Association for the Advancement of Computing in Education (AACE).

Impacto pedagógico de la aplicación móvil *NefroLearning*

Welsh, J., Harmes, J.C. & Winkelman, R. (2011). Florida's Technology Integration Matrix.

*Principal Leadership*, 12(2), 69-71.

## 8. ANEXOS

Link para instalar app:

<https://drive.google.com/file/d/1qc59ppmNf0sfgZx6DRzb8HPYtU-nanQP/view?usp=sharing>

Videos:

<https://youtu.be/2bUScWZvSb8> Protocolo calidad de agua para diálisis

[https://youtu.be/t\\_cm-GydYEG](https://youtu.be/t_cm-GydYEG) Protocolo alistamiento de maquina AK98 hemodiálisis

<https://youtu.be/paGfHI2ePIQ> Protocolo conexión y desconexión con catéter de diálisis

<https://www.youtube.com/watch?v=nB7S2dnevQw> protocolo conexión y desconexión con fistula arteriovenosa

<https://youtu.be/uPrELkgBlxg> Protocolo conexion y desconexion de diálisis peritoneal

**Infografías, pre test y pos test:**

<https://drive.google.com/drive/u/4/folders/1UMOGwY2dUZbn-D2F5FwzlZVL7A-vT18N>