

Influencia de la implementación de casos clínicos virtuales en la integración teórico-práctica en semiología neurológica

María Emma Castillo-Sánchez^{a,†,*}, Estefanía Roa-Santa^{b,c,§}, Francisco Manuel Olmos-Vega^{d,e,¶}

Facultad de Medicina



Resumen

Introducción: Reconociendo que las patologías neurológicas son causa importante de morbilidad y mortalidad, y que la neurofobia es un problema global, el aprendizaje de semiología neurológica constituye un periodo crítico en la educación médica. Uno de sus desafíos consiste en aplicar los conocimientos teóricos en la práctica. Este estudio explora cómo el uso de “I-Human Patients by Kaplan” (IHPK) influye en la integración teórico-práctica en semiología neurológica de estudiantes de medicina.

Objetivo: Explorar de qué manera la implementación de casos clínicos virtuales mediante un software de simulación de pacientes tiene o no influencia en la integración teórico-práctica de los estudiantes de semiología neurológica.

Método: Diseñamos un estudio de teoría fundamentada constructivista. Realizamos 14 entrevistas semiestructuradas a estudiantes que habían utilizado la herramienta tecnológica en el contexto de semiología neurológica, usando un muestreo intencional homogéneo. Realizamos un proceso iterativo de recopilación y análisis de datos, logrando suficiencia teórica mediante muestreo teórico. Los resultados se construyeron mediante comparación constante de datos y conceptos de la teoría sociomaterial.

Resultados: IHPK influye en la integración teórico-práctica en semiología neurológica de diversas formas: facilitando el desarrollo de habilidades para la valoración de pacientes, propiciando el razonamiento clínico, el trabajo en equipo, y aportando seguridad para abordar un paciente

^a Pregrado de Medicina, Facultad de Ciencias para la Salud, Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia.

^b Pregrado de Medicina, Facultad de Medicina, Universidad del Rosario, Bogotá, Colombia.

^c Área Hospitalización, Fundación Cardioinfantil Instituto de Cardiología LaCardio, Bogotá, Colombia.

^d Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia.

^e Servicio de Educación, Hospital Universitario San Ignacio, Bogotá, Colombia.

ORCID ID:

[†] <https://orcid.org/0009-0001-1376-4451>

[§] <https://orcid.org/0000-0002-6576-2001>

[¶] <https://orcid.org/0000-0003-1629-4309>

Recibido: 26-diciembre-2024. Aceptado: 1-marzo-2025.

* Autora para correspondencia: María Emma Castillo Sánchez, Facultad de Ciencias para la Salud, Universidad de Caldas, Manizales, Caldas, Colombia.

Correo electrónico: mecastillos@javeriana.edu.co

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

con patologías neurológicas. Sin embargo, también se describen las limitaciones que el uso de una herramienta tecnológica puede presentar.

Conclusiones: El estudio resalta el valor de IHPK para integrar teoría y práctica en la enseñanza de la neurología, desarrollando habilidades clínicas, ofreciendo retroalimentación y fomentando el aprendizaje colaborativo. Esta herramienta facilita la transición de los estudiantes hacia la práctica clínica, aumenta su confianza y puede mitigar la neurofobia. Para maximizar sus beneficios, es esencial una capacitación adecuada.

Palabras clave: Educación de pregrado en medicina; tecnología educativa; razonamiento clínico; educación en salud; neurología.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Influence of the implementation of virtual clinical cases on theoretical-practical integration in neurological semiology

Abstract

Introduction: Recognizing that neurological pathologies are a major cause of morbidity and mortality, and that neurophobia is a global problem, learning neurological semiology is a critical period in medical education. One of its challenges is to apply theoretical knowledge in practice. This study explores how the use of "I-Human Patients by Kaplan" (IHPK) influences the theoretical-practical integration in neurological semiology of medical students.

Objective: Explore how the implementation of virtual clinical cases influences or not the theoretical-practical integration among neurological semiology students, using a patient simulation software

Method: We designed a constructivist grounded theory study. 14 semi-structured interviews with students who had used the technological tool in the context of neurological semiology were made, using homogeneous purposive sampling. We conducted an iterative process of data collection and analysis, achieving theoretical sufficiency through theoretical sampling. Results were constructed by constant comparison of data and concepts from sociomaterial theory.

Results: IHPK influences theoretical-practical integration in neurological semiology in several ways: facilitating the development of skills for patient assessment, promoting clinical reasoning, teamwork, and providing confidence in approaching a patient with neurological pathologies. However, the limitations that the use of a technological tool may present are also described.

Conclusions: The study highlights the value of IHPK for integrating theory and practice in the teaching of neurology, developing clinical skills, providing feedback and encouraging collaborative learning. This tool eases students' transition into clinical practice, increases their confidence, and can mitigate neurophobia. To maximize its benefits, appropriate training is essential.

Keywords: Undergraduate medical education; educational technology; clinical reasoning; neurology education.

This is an Open Access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

Los estudiantes de medicina se enfrentan al desafío que representa la integración teórico-práctica en el aprendizaje de semiología neurológica, el cual participa en la transición de ciencias básicas a clínicas en pregrado. Dicha transición constituye un periodo crítico para construcción de conocimiento funcional en neurología, por lo tanto, se encuentra un obstáculo cuando no se logra de manera óptima¹. El aprendizaje de semiología neurológica influye en

el ejercicio clínico adecuado, considerando que las patologías neurológicas son causa importante de morbilidad y mortalidad¹; en consecuencia, consolidar conocimientos y poder integrarlos en favor del diagnóstico clínico es más que necesario².

Neurofobia

Considerada un problema global, la neurofobia se describe como temor y dificultad para aprender neurociencias, y se asocia con desafíos que enfrentan

estudiantes y profesionales al valorar un paciente neurológico¹. Un factor implicado en el desarrollo de neurofobia es la necesidad insatisfecha de correlación clínica en la enseñanza de neurociencias, que dificulta construcción de conocimientos clínicos por su naturaleza abstracta. Se ha sugerido que un enfoque pedagógico más orientado hacia la clínica podría contrarrestar esta fobia¹. Además, la complejidad y extensión del material de neurología aumenta la carga cognitiva, impactando negativamente al aprendizaje³.

Papel de la tecnología en el aprendizaje

Se ha descrito que la tecnología mediante una práctica repetida puede optimizar habilidades. Asimismo, que el razonamiento, la transferencia del conocimiento y la memoria de trabajo pueden ser influenciados positivamente implementando herramientas tecnológicas en el proceso de aprendizaje⁴; genera preocupación no encontrar literatura en neurología que brinde estrategias concretas sobre cómo superar barreras que dificultan la integración teórico-práctica, y a su vez la neurofobia. Aunque estudios afirman que la tecnología en escenarios como simulación contribuye en motivación y confianza del actuar clínico de estudiantes, no se encontró un antecedente relevante en la literatura sobre implementación de casos clínicos virtuales, mediante un software de simulación de pacientes como “i-Human Patients by Kaplan” (IHPK), y su contribución a la integración teórico-práctica en realización de diagnósticos en semiología neurológica^{4,5}.

Teoría sociomaterialista

La educación médica es un proceso complejo influenciado por interacciones entre fuerzas sociales y materiales que deben ser comprendidas, la teoría sociomaterialista permite dicho entendimiento⁶. Esta teoría define la agencia como capacidad de ejercer poder en contextos con elementos humanos y no humanos; simetría como relevancia igual de estos elementos para entender el entorno; emergencia como aparición de elementos debido a dinámicas entre actores; y ensamblaje como interrelación de estos elementos⁷.

Dado que elementos materiales pueden tener agencia, es necesario investigar rigurosamente cómo

estas interacciones afectan el aprendizaje⁶. Un enfoque sociomaterialista nos permitirá comprender mejor, desafíos en educación médica, facilitando su abordaje al explorar la influencia de IHPK en estudiantes dentro de un entorno social de aprendizaje, reconociendo la importancia simétrica de los actores y comprendiendo la dinámica social a través de los conceptos sensitivos (agencia, emergencia y ensamblaje)⁶.

OBJETIVO

Explorar de qué manera la implementación de casos clínicos virtuales mediante un software de simulación de pacientes como IHPK tiene o no influencia en la integración teórico-práctica de los estudiantes de semiología neurológica.

MÉTODO

Nuestro diseño metodológico se basa en teoría fundamentada constructivista, metodología cualitativa que permite comprender y explicar fenómenos en contextos particulares⁸. Dado que la literatura carecía de estudios sobre la influencia de casos clínicos virtuales en la integración teórico-práctica en semiología neurológica, consideramos que este diseño se ajustaba al objetivo. Buscamos construir una comprensión profunda del contexto, basada en la experiencia de estudiantes con la herramienta tecnológica a la luz de la teoría sociomaterialista.

Recolección de datos

Se realizó un proceso iterativo de recolección y análisis de datos. Utilizamos muestreo propositivo homogéneo, seleccionando intencionalmente 14 estudiantes de Medicina que cursaban cuarto y quinto semestre en una universidad en Colombia. Estos estudiantes ya habían cursado y aprobado la asignatura de semiología neurológica donde utilizaron IHPK como parte de las actividades curriculares.

Inicialmente entrevistamos 10 estudiantes por muestreo intencional. Debido a hallazgos particulares, ampliamos a 14 entrevistas mediante muestreo teórico, logrando así suficiencia teórica. Las entrevistas fueron semiestructuradas, guiadas por preguntas abiertas basadas en conceptos sensitivos de la teoría sociomaterialista, para así explorar a profundidad la interacción entre estudiantes y software

en el proceso de aprendizaje. Según las respuestas, realizamos preguntas de seguimiento para profundizar en experiencias de los participantes empleando IHPK. Siguiendo el proceso de muestreo teórico, fuimos modificando la guía de preguntas para consolidar el análisis y la suficiencia teórica. Las entrevistas fueron videollamadas por la plataforma Zoom con licencia universitaria, se acordó un ambiente controlado y seguro para garantizar privacidad y discurso libre de los participantes; sin limitaciones de conexión ni inconvenientes en el desarrollo de estas. Se mitigó influencia de estas condiciones en la calidad de los datos obtenidos promoviendo entornos óptimos y cámaras encendidas para observar cualquier lenguaje no verbal que pudiese ser relevante para interpretación de resultados y comunicación. Dichas entrevistas fueron grabadas y transcritas. En la **tabla 1** describiremos las características de los participantes.

Tabla 1. Características de los participantes

Género	Número de participantes
Femenino	10
Masculino	4
Sitio de práctica	
Sitio de práctica M	6
Sitio de práctica L	8
Edades	
20 años	7
19 años	5
18 años	2
Semestre que cursa	
IV Semestre	6
V Semestre	8

Tabla 2. Ejemplo de codificación

Códigos iniciales	Código focal	Código axial
Exponiendo contribuciones de IHPK en realización de examen físico. Resaltando IHPK como facilitador para desarrollar habilidades de anamnesis y construcción de historia clínica óptima	Emergencias de la integración de IHPK en la integración teórico-práctica de los estudiantes	IHPK como optimizador del aprendizaje en semiología neurológica

Nota: La tabla presenta ejemplos de la metodología utilizada en el proceso de codificación. En codificación abierta se obtiene el código inicial, que en la evolución del análisis da lugar a codificación focal y posteriormente axial, estableciendo relaciones entre las distintas categorías.

Análisis de datos

Implementamos la codificación como columna vertebral del análisis en teoría fundamentada constructivista⁹. Dos autores realizaron, cada uno, la mitad de las entrevistas y transcripción de la otra mitad, asegurando un enfoque cruzado y reflexivo. Los archivos se organizaron en carpetas privadas accesibles solo para los investigadores y se almacenaron en la plataforma “Quirkos” para facilitar el análisis cualitativo de datos de texto.

La codificación de datos siguió un proceso estructurado: primero, la codificación abierta permitió explorar datos en busca de patrones; luego, la codificación focal agrupó datos similares para compararlos; finalmente, la codificación axial estableció relaciones entre códigos, se ilustra un breve ejemplo en la **tabla 2**. Este proceso permitió interconectar temas y asegurar claridad y precisión en los argumentos, evitando pérdida de información⁹. La codificación en todos los niveles contempló conceptos sensitivos de la teoría sociomaterialista, para que la construcción de resultados tuviera estrecha relación con el fenómeno de estudio, que es la interacción entre estudiantes y software.

Se realizaron comparaciones con literatura existente para triangular la información y aumentar confiabilidad y confirmabilidad de los datos¹⁰. El análisis se realizó de manera iterativa entre cada fase de codificación hasta alcanzar suficiencia teórica, debido a la naturaleza no lineal del proceso.

Enviamos los resultados a los 14 participantes para permitir comunicación de percepciones adicionales. Una estudiante respondió sintiéndose representada con los resultados, no se obtuvieron otros comentarios.

Reflexividad

Para mantener reflexividad, y asegurar transparencia y confiabilidad, se declara que los autores son médicos, docentes. Ninguno tiene o tuvo relación

académica con los participantes del estudio ni influencia en la implementación de la herramienta tecnológica. Exploramos la influencia de IHPK sin relación con sus desarrolladores, buscando comprender la dinámica y variables del estudio con mente abierta.

Consideraciones éticas

Se cumplieron con regulaciones nacionales e internacionales, incluyendo la Declaración de Helsinki y recomendaciones del comité internacional de editores de revistas médicas. Según resolución 8430 de 1993, artículo 11, este estudio tuvo riesgo mínimo. Fue avalado por el comité de ética e investigación de la universidad donde se ejecutó. Se realizó consentimiento informado que explicaba finalidad, actividades, y manejo de la información, así como derecho a negarse a contestar preguntas y retirarse del estudio. La participación fue voluntaria.

RESULTADOS

IHPK como optimizador del aprendizaje en semiología neurológica

Se evidenció que IHPK tiene influencia positiva en la integración teórico-práctica mediante solución de casos clínicos virtuales, optimizando el aprendizaje en semiología neurológica. Los estudiantes destacan la utilidad de la herramienta mediante las siguientes emergencias:

Afirman que IHPK mejora sus habilidades en anamnesis y elaboración de historias clínicas. Un participante mencionó:

“Ese [IHPK] es nuestro entrenamiento para saber cómo hacer de manera correcta y estructurada una historia clínica [...] el correcto proceso semiológico, cómo hacer una buena anamnesis y examen físico [...] uno se siente más preparado y listo a la hora de hacer una práctica semiológica, a que uno no estaría si no tuviese esa plataforma” (B001).

La herramienta también facilita uso de terminología correcta.

Adicionalmente mencionan que los datos del examen físico son entregados de manera organizada, promoviendo una valoración sistematizada del

paciente, lo cual optimiza el diagnóstico clínico en pacientes reales. Un estudiante señaló:

“Siento que la plataforma, además de que lo organiza todo por sistemas, le da a uno como todos los exámenes posibles [...] en la parte ya hablando de neurología, recuerdo que hay “el examen de la h, la prueba de la h” pues está ahí y uno la puede hacer [...] siento que es algo que ayuda bastante para interiorizar ese examen físico y luego como poderlo hacer, como integrar en el paciente” (A002).

De igual manera optimiza el razonamiento clínico, interviniendo en la aplicación de lo aprendido con pacientes reales, promoviendo desarrollo del pensamiento crítico y construcción de diagnósticos diferenciales, como lo menciona la siguiente cita:

“En los entrenamientos con los doctores, es al momento de los diagnósticos diferenciales, eso sí me puede ayudar bastante, entonces puede que un paciente no esté presentando ACV, pero I-Human durante todo el proceso de la entrevista con el paciente uno puede ir mirando esos diversos diagnósticos, [...] sí ayuda a que uno vaya enfocándose hacia cuál diagnóstico” (A006).

También permite a los estudiantes gestionar mejor sus emociones al enfrentarse a pacientes reales, aumentando su confianza y seguridad. Un estudiante expresó:

“Siento que eso sí daría más confianza, porque uno podría llegar a sentir como, bueno, esta clínica es la que vi, puedo encontrar tal, ya sé que se ve así, [...] si uno aprende a relacionar cierta clínica con la patología y I-Human pues lo muestra muy gráficamente, lo cual sirve mucho” (B005).

De igual manera mediante retroalimentación permite identificar fortalezas y debilidades. Un participante mencionó: “mientras tú estás cuestionando el paciente también te estás cuestionando a ti mismo, tus conocimientos, porque tú no le puedes preguntar algo que no sabes, entonces ahí te está poniendo a prueba, en a qué tanta profundidad tú puedes movi-

lizarte en el tema, lo cual es bastante chévere porque ya después del caso tú puedes decir como: no, me toca repasar un poquito de estas vías en la médula espinal para poder abordar mejor a los pacientes cuando me lleguen con esta patología, porque no lo puedo hacer tan bien en I-Human. Entonces, eso te permite saber cuáles son tus huecos y cuáles son tus fortalezas” (A004).

La solución de casos clínicos en IHPK como generadora de espacios de trabajo grupal

Los estudiantes afirman que la solución de casos clínicos virtuales con sus pares fortalece trabajo en equipo y retroalimentación entre pares. Un estudiante comentó: “también como trabajamos en grupo en la universidad, te ayuda a empezar a confiar en tus compañeros y a fomentar este tipo de discusiones de trabajar en equipo [...] que esto lo estimule desde temprano es genial” A004. El trabajo en grupo enriquece el análisis y la discusión de diagnósticos posibles, proporcionando un espacio valioso para el aprendizaje colaborativo.

Por otra parte, experimentan retos en el proceso como dificultades generadas por actitudes de compañeros, lo que puede generar sobrecarga y angustia. También mencionan que puede surgir una jerarquía de poder que cause conflictos dentro del grupo, como lo expresa este participante:

“El que tiene la licencia a veces es como, ‘bueno, yo tengo la licencia yo mando’. Entonces, pues si la persona tiene la licencia, tiene como mayor grado de poder [...] entonces ‘se tienen que acomodar con mi horario’, [...] alguien sugiere hacerle una pregunta, al paciente, y la persona que tenga licencia a veces es “no, por qué. yo considero que no. Entonces no lo voy a hacer” (A002).

Asimismo, expresan que tener una licencia individual podría proporcionar retroalimentación más personalizada y contribuir mejor a su crecimiento personal. Un estudiante mencionó:

“Yo, teniendo la licencia individual, pues yo puedo [...] retroalimentarme a mí solo, entonces va a ser un crecimiento para mí solo, o sea, sin duda increíble, porque pues también de las correcciones

que me de e-clinic, [...] que me dé el profesor, [...] va a ser una retroalimentación personalmente, para mí; [...] entonces yo soy el que va a corregir en cada aspecto de la historia clínica, de la evaluación” (A002).

Retos en la utilización de IHPK

Los estudiantes mencionan que IHPK presenta algunas fallas técnicas que dificultan el desarrollo de casos clínicos virtuales. Problemas con la licencia, inconsistencias en información del paciente y errores en simuladores de examen físico son algunas de las barreras señaladas. Un estudiante comentó:

“Nos ha pasado más de una vez que el paciente nos dice [...] como motivo de consulta, “me duele la cabeza”. Pero más adelante, a la hora de que uno hace la revisión por sistemas, uno le pregunta, “¿usted tiene dolor de cabeza?” Y dice, “no, no tengo dolor de cabeza”. Y más adelante, uno vuelve a preguntar algo y le dice a uno “no, pero es que el dolor de cabeza hace 10 días que no se me pasa” (B001).

Existen barreras de lenguaje para los estudiantes dado que la plataforma está en inglés y su lengua materna es español. A pesar de tener certificación B1 en inglés los términos técnicos pueden ser complicados. Un estudiante expresó:

“Es un poco complejo, o que los pacientes te digan como que no tengo “tal cosa” y eso como se traduce y uno lo busca, pero es como que no me suena. Hasta que uno es como que “no, es que ellos le llaman “tal cosa” a fatiga”. [...] A pesar de que el traductor te haya salido otra cosa, [...] siempre uno se demora en hacer esa relación” (A007).

De igual manera los estudiantes tuvieron acceso limitado a los casos clínicos virtuales, solo pueden realizar los asignados por el docente y comparten acceso entre varios individuos. Un estudiante mencionó:

“Solo tuvimos creo que 3 pacientes de las sesiones de entrenamiento y así, y la verdad no teníamos

mucha libertad de decir como: venga yo quiero ver este paciente y hacer el ejercicio individualmente” (A003).

También vale la pena mencionar que la asignatura de sistema nervioso central tiene una alta carga académica, y el uso de IHPK requiere tiempo adicional. Sin embargo, la herramienta ayuda a consolidar la información de manera didáctica y práctica. Un estudiante señaló:

“Nosotros nos demoramos, quizás, dos a tres horas. Entonces, eso aumenta la carga académica. Sin embargo, sí, si es útil, digamos, para ir consolidando más la información, eso sí” (B004).

DISCUSIÓN

La integración teórico-práctica en semiología neurológica es fundamental para la formación médica, pero enfrenta diversas barreras como carga cognitiva, falta de correlación clínica efectiva y neurofobia¹. Es clave fortalecer la confianza de los estudiantes, en su capacidad para evaluar pacientes con patologías neurológicas, para mejorar su desempeño clínico. Nuestros hallazgos sugieren que el uso de IHPK puede desempeñar un papel crucial en mitigar estas dificultades, proporcionando una plataforma estructurada que facilita desarrollo del razonamiento clínico, mejora organización del conocimiento y fortalece seguridad del estudiante.

IHPK como optimizador del aprendizaje en semiología neurológica

Nuestro estudio revela que IHPK no solo mejora anamnesis y exploración neurológica, sino que también optimiza retención del conocimiento y capacidad de aplicación en contextos clínicos, validando la teoría de la práctica deliberada³. La teoría sociomaterialista permite comprender cómo esta plataforma tecnológica no solo tiene agencia como recurso de enseñanza, sino también influye en la manera en que los estudiantes estructuran su aprendizaje y gestionan su ansiedad frente a escenarios clínicos reales⁶.

Una de las contribuciones más innovadoras de nuestro estudio es la identificación de cómo la simulación digital en semiología neurológica puede servir como puente efectivo entre aprendizaje teó-

rico y experiencia práctica, aspecto poco abordado en literatura previa. Mientras que métodos tradicionales de enseñanza dependen en gran medida de exposición directa a pacientes reales, IHPK permite desarrollar habilidades clave antes de enfrentarse a estos entornos, facilitando una transición más fluida y reduciendo la carga cognitiva inherente al aprendizaje clínico.

Aprendizaje colaborativo y trabajo en equipo

El uso grupal de IHPK fomenta la discusión diagnóstica y toma de decisiones compartida, consolidando habilidades críticas en el trabajo en equipo, esenciales en la práctica médica¹¹. Sin embargo, nuestros hallazgos también revelan retos significativos en dinámica grupal. En particular, observamos que la distribución del acceso a la plataforma puede influir en la equidad del aprendizaje, ya que el control por parte de un solo estudiante puede generar jerarquías informales que limitan la participación equitativa del grupo.

Desde la perspectiva sociomaterialista, esta problemática se puede interpretar en términos de cómo los elementos tecnológicos no solo median interacción entre estudiantes, sino que también pueden reforzar estructuras de poder preexistentes dentro de equipos de trabajo¹². Para maximizar el potencial de IHPK en formación médica, se recomienda implementar estrategias que promuevan mayor equidad en el acceso y que fomenten reflexiones sobre dinámicas grupales, asegurando que todos los participantes puedan beneficiarse del uso de la plataforma.

Retos en la utilización de IHPK

A pesar de los beneficios evidentes de IHPK, nuestro estudio identificó diversas limitaciones que deben ser abordadas para mejorar su efectividad. Las fallas técnicas, barreras idiomáticas e inconsistencias en respuestas del simulador representan desafíos importantes para los estudiantes. En particular, la falta de coherencia en algunos aspectos de simulación puede afectar la confianza en la herramienta y en su utilidad como recurso de aprendizaje. Este hallazgo es relevante, ya que estudios previos han enfatizado la importancia de la fidelidad en simulación para garantizar una experiencia de aprendizaje efectiva¹³.

Otro reto identificado es el tiempo requerido para completar los casos clínicos dentro de IHPK. Dado que la carga académica en medicina ya es elevada, es crucial equilibrar el uso de esta herramienta con otras demandas curriculares. Sin embargo, nuestros hallazgos sugieren que, a pesar del esfuerzo adicional, la estructura de aprendizaje ofrecida por IHPK facilita consolidación del conocimiento, justificando su incorporación como un recurso clave dentro del currículo de semiología neurológica.

LIMITACIONES

Nuestro estudio se realizó con estudiantes de medicina de cuarto y quinto semestre que ya habían cursado la asignatura de sistema nervioso. Aunque la asignatura en la que se centra el estudio incluye actividades en sitios de práctica, no se puede determinar la influencia a largo plazo en el ejercicio clínico, lo que sugiere la necesidad de investigaciones adicionales en este ámbito. Sería interesante explorar la agencia de IHPK en otras áreas del pregrado de medicina, considerando que el aprendizaje integra múltiples destrezas y disciplinas.

Es importante destacar que nuestro estudio no encontró dificultades de acceso a herramientas o dispositivos tecnológicos entre los participantes, por lo que no podemos transferir estos hallazgos a poblaciones con limitaciones en el acceso a estos recursos.

CONCLUSIONES

En semiología neurológica, aprender a valorar un paciente incluye interrogatorio y exploración neurológica, cuyos resultados se registran en la historia clínica. Esta exploración es una herramienta diagnóstica crucial en las neurociencias clínicas debido a la cantidad de información que proporciona¹³. Es fundamental extrapolar y aplicar conocimientos teóricos a la práctica. La solución de casos clínicos virtuales y valoración de pacientes reales permiten explorar cómo se ve influenciado el aprendizaje de semiología neurológica.

Concluimos que IHPK es una herramienta intuitiva con influencia positiva en el aprendizaje, optimizando desarrollo de habilidades necesarias en semiología neurológica. Sin embargo, también se presentan oportunidades de mejora en su implementación por retos como: dificultades con acceso, len-

guaje, manejo y fallas técnicas de la plataforma; así como ilustraciones limitadas de hallazgos clínicos.

Futuros estudios deberían analizar la influencia de la herramienta en el desempeño de estudiantes en escenarios con mayor práctica clínica y considerar las limitaciones de la herramienta como oportunidades para optimizar su uso. IHPK ha demostrado ser una herramienta valiosa para la comprensión y construcción del conocimiento.

CONTRIBUCIÓN INDIVIDUAL

- MECS: Lleva a cabo la investigación en su totalidad incluyendo el protocolo de investigación, la realización de entrevistas, la recolección y análisis de datos, así como la elaboración de conclusiones y la presentación del informe final de la investigación.
- ERS: Lleva a cabo la investigación en su totalidad incluyendo el protocolo de investigación, la realización de entrevistas, la recolección y análisis de datos, así como la elaboración de conclusiones y la presentación del informe final de la investigación.
- FMOV: Realiza la revisión de cada apartado de la investigación, acompaña, guía y realiza correcciones durante todo el proceso de investigación. Se involucra en el análisis de los datos y en la redacción del manuscrito.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen al equipo docente de la Universidad Javeriana y la Universidad del Rosario, quienes, con su valiosa experiencia, conocimiento e inagotable generosidad y orientación contribuyeron exhaustivamente en la culminación satisfactoria del presente estudio. Además, agradecemos afectuosamente a los participantes que aportaron su experiencia a nuestro trabajo, por su tiempo y cooperación en las entrevistas.

PRESENTACIONES PREVIAS

Ninguna. El trabajo no ha sido publicado previamente en forma impresa o electrónica en ninguna revista, y no se encuentra bajo consideración para publicación. No se han realizado presentaciones previas del manuscrito en una forma diferente, por ejemplo, en una conferencia o congreso, entre otros.

En virtud de fomentar la transparencia y teniendo en cuenta que en la revista se permite la postulación de manuscritos que se encuentren en repositorios; los autores declaramos que el estudio se desarrolló en el contexto de un trabajo de grado; por lo tanto, dicho documento se encuentra en los repositorios institucionales de la Universidad del Rosario <https://repository.urosario.edu.co/handle/10336/41952> y de la Pontificia Universidad Javeriana <http://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/66849>. Sin embargo, queremos aclarar que el documento se envió a los respectivos repositorios con la condición de publicación restringida, y por ende no ha sido divulgado su contenido.

FINANCIAMIENTO

No financiado por externos.

CONFLICTO DE INTERESES

No se encontraron conflictos de interés relacionados frente a la realización del estudio en los participantes. En miras de mantener reflexividad, transparencia y confiabilidad, informamos que ERS es médica y docente de la Universidad del Rosario desde hace 3 años, y enseña semiología en el [sitio de práctica L] en Bogotá. MECS es médica y docente de semiología de la Universidad de Caldas desde hace 3 años. FMOV es médico anestesiólogo con un doctorado en educación para profesionales de la salud. Ninguno de los autores tiene o tuvo relación académica con los participantes del estudio ni influencia en la implementación de la herramienta tecnológica. Exploramos la influencia de “i-Human Patients by Kaplan” sin relación con sus desarrolladores, buscando comprender la dinámica y variables del estudio con mente abierta. 🔍

REFERENCIAS

- Moreno Zambrano D, Santibáñez Vásquez R. Neurofobia entre los estudiantes de la Carrera de Medicina de sexto a décimo semestre en la Universidad Católica Santiago de Guayaquil. *Rev Ecuat Neurol* [Internet]. 2013 [citado 2023 Enero 30]; 22(1-3):46-52. Disponible en: https://revecuat-neurol.com/magazine_issue_article/neurofobia-entre-los-estudiantes-de-la-carrera-de-medicina-de-sexto-a-decimo-semestre-en-la-universidad-catolica-santiago-de-guayaquil/
- Velázquez C. La enseñanza del examen físico en el siglo XXI: desafíos y posibles soluciones. *An Fac Cienc Méd (Asunción)*. 2022;55(3):13. <https://doi.org/10.18004/anales/2022.055.03.13>
- Eurolo J, Álvarez G. Enseñanza de la neurología en el pregrado: propuesta de una nueva metodología. *Rev Chil Neuro-psiquiat*. 2004;42(1):131-7. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272004000200006>
- Ramírez Zuluaga LP, Tamayo Alzate OE. Aprendizaje profundo en semiología neurológica mediante una herramienta informática. *Hacia Promoc Salud*. 2011;16(2):109-20. ISSN 0121-7577.
- Cifuentes-Gaitán MJ, González-Rojas D, Ricardo-Zapata A, Díaz-Guio DA. Transferencia del aprendizaje de emergencias y cuidado crítico desde la simulación de alta fidelidad a la práctica clínica. *Acta colomb cuid intensiv*. 2021; 21(1):17-21. <https://doi.org/10.1016/j.acci.2020.06.001>
- MacLeod A, Cameron P, Ajjawi R, Kits O, Tummons J. Actor-network theory and ethnography: Sociomaterial approaches to researching medical education. *Perspect Med Educ*. 2019;8(3):177-86. <https://doi.org/10.1007/s40037-019-0513-6>
- MacLeod A, Ajjawi R. Thinking Sociomaterially: Why Matter Matters in Medical Education. *Acad Med*. 2020;95(6):851-5. <https://doi.org/10.1097/ACM.0000000000003143>
- Watling CJ, Lingard L. Grounded theory in medical education research: AMEE Guide No. 70. *Med Teach*. 2012;34(10):850-61. <https://doi.org/10.3109/0142159X.2012.704439>
- Eppich WJ, Olmos-Vega FM, Watling CJ. Grounded Theory Methodology: Key Principles. En: Nestel D, Hui J, Kunkler K, Scerbo M, Calhoun A (Ed.) *Healthcare Simulation Research*. Springer Cham; 2019. p. 127-33. https://doi.org/10.1007/978-3-030-26837-4_18
- Creswell JW. *Educational research: planning, conducting, and evaluating quantitative and qualitative research*. 4th ed. Smith PA, editor. Pearson Education Inc; 2011. p. 204-460. ISBN-13: 978-0131367395
- Roze E, Flamand-Roze C, Meneret A, Ruiz M, Le Liepvre H, Duguet A, et al. “The Move”, an innovative simulation-based medical education program using roleplay to teach neurological semiology: Students’ and teachers’ perceptions. *Rev Neurol (Paris)*. 2016;172(4-5):289-94. <https://doi.org/10.1016/j.neurol.2016.02.007>
- Gómez Mujica A, Acosta Rodríguez H. Acerca del trabajo en grupos o equipos. *ACIMED* [Internet]. 2003 [citado 2023 Oct 29];11(6):1-25. Disponible en: <https://tinyurl.com/2xw4l29j>
- Carrillo-Mora P, Barajas-Martínez KG. Exploración neurológica básica para el médico general. *Rev Fac Med (Méx)* [Internet]. 2016 [citado 2023 Octubre 29];59(5):42-59. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422016000500042

ANEXO 1

Entrevista implementada en las primeras entrevistas

Entrevista semiestructurada. La siguiente entrevista es el método de recopilación de datos

Influencia de la implementación de casos clínicos virtuales en la integración teórico-práctica en semiología neurológica

Realizaremos esta entrevista semiestructurada para explorar como la implementación de casos clínicos virtuales mediante “i-Human Patients by Kaplan”, influye o no en el proceso de integración teórico-práctica en la realización de enfoques diagnósticos en el contexto de semiología neurológica, esperamos que la entrevista que le realizaremos nos permita comprender en profundidad como los casos clínicos virtuales tuvieron influencia en su proceso de aprendizaje.

De igual manera le expresamos que la participación en esta entrevista es completamente voluntaria, los datos recopilados se utilizarán exclusivamente para un trabajo de investigación únicamente con fines académicos de la cual pueden surgir publicaciones que no revelarán sus datos de identidad, y participar en él no tendrá ninguna repercusión en sus docentes y en usted como estudiante. Al participar en esta entrevista brinda su consentimiento libre e informado para hacer parte de esta actividad.

Preguntas introductorias

1. ¿Con cuál género te identificas?
2. Edad.
3. Semestre en el que se encuentra.
4. ¿Ha realizado estudios universitarios o técnicos previos o adicionales?
5. Estrato socioeconómico.
6. Cuenta con acceso a dispositivos electrónicos e internet en su hogar. ¿Cuáles?
7. ¿Cuál es su nivel de inglés?

Preguntas intermedias

1. Explique su experiencia en la asignatura “Actividades Integradoras del Aprendizaje por Sistemas” (AIAS) del sistema nervioso.
2. ¿Cuál es su percepción de la neurología?
3. ¿Como le fue evaluando pacientes neurológicos?
4. ¿Qué dificultades encuentra a la hora de implementar

sus conocimientos de neurociencias cuando se ve enfrentado a la semiología de un paciente neurológico real?

Preguntas clave

1. ¿Cómo fue el proceso de capacitación para el uso de la herramienta tecnológica “i- Human Patients by Kaplan”?
2. Explique brevemente como fue la metodología utilizada para implementar la herramienta tecnológica en sus actividades académicas. Descríbanos de qué manera y con qué frecuencia la utilizó.
3. ¿Cuáles fueron los retos o dificultades que se le presentaron al momento de utilizar la herramienta de casos clínicos y al resolverlos? (Retos en logística, retos académicos, personales, entre otros).
4. ¿Cuál era su intención u objetivo al momento de realizar los casos clínicos virtuales?
5. ¿Qué ventajas cree usted que la herramienta tecnológica aporta a su proceso de aprendizaje?
6. ¿Qué fortalezas o debilidades puede mencionar sobre el uso grupal del acceso a la herramienta tecnológica?
7. Hay alguna otra aplicación, metodología o técnica que le parezca útil o haya implementado para prepararse para valorar pacientes reales diferente a “i-Human Patients by Kaplan”.
8. ¿De qué manera considera que la valoración de un paciente real se ve influenciada después de haber desarrollado casos clínicos en “i-Human Patients by Kaplan”?
9. ¿De qué manera influye “i-Human Patients by Kaplan” en la aplicación de sus conocimientos teóricos en la solución de un problema o caso clínico concreto?
10. ¿Cómo influye “i-Human Patients by Kaplan” al momento de interpretar los hallazgos semiológicos para configurar un diagnóstico clínico acertado en el paciente virtual y en el paciente real?
11. ¿Cómo influye la solución de casos clínicos virtuales de “i-Human Patients by Kaplan” en su sensación

de dominio teórico de un tema? ¿Genera algún sentimiento de mayor o menor seguridad para realizar diagnósticos?

Preguntas de cierre

12. ¿Qué fue lo más importante de lo que hablamos de esta entrevista o hay algo más que quiera agregar?

Muchas gracias.

ANEXO 2

Entrevista ejecutada con primeros ajustes en la recolección de datos

Entrevista Semiestructurada. La siguiente entrevista es el método de recopilación de datos.

Influencia de la implementación de casos clínicos virtuales en la integración teórico-práctica en semiología neurológica

Realizaremos esta entrevista semiestructurada para explorar como la implementación de casos clínicos virtuales mediante “i-Human Patients by Kaplan”, influye o no en el proceso de integración teórico-práctica en la realización de enfoques diagnósticos en el contexto de semiología neurológica, esperamos que la entrevista que le realizaremos nos permita comprender en profundidad como los casos clínicos virtuales tuvieron influencia en su proceso de aprendizaje.

De igual manera le expresamos que la participación en esta entrevista es completamente voluntaria, los datos recopilados se utilizarán exclusivamente para un trabajo de investigación únicamente con fines académicos de la cual pueden surgir publicaciones que no revelarán sus datos de identidad, y participar en él no tendrá ninguna repercusión en sus docentes y en usted como estudiante. Al participar en esta entrevista brinda su consentimiento libre e informado para hacer parte de esta actividad.

Preguntas introductorias

1. ¿Con cuál género te identificas?
2. Edad.
3. Semestre en el que se encuentra.
4. ¿Ha realizado estudios universitarios o técnicos previos o adicionales?
5. Estrato socioeconómico.
6. Cuenta con acceso a dispositivos electrónicos e internet en su hogar. ¿Cuáles?
7. ¿Cuál es su nivel de inglés?

Preguntas intermedias

1. Explique su experiencia en la asignatura “Actividades Integradoras del Aprendizaje por Sistemas” (AIAS) del sistema nervioso.
2. ¿Cuál es su percepción de la neurología?
3. ¿Cómo le fue evaluando pacientes neurológicos?
4. ¿Qué dificultades encuentra a la hora de implementar sus conocimientos de neurociencias cuando se ve enfrentado a la semiología de un paciente neurológico real?

Preguntas clave

1. ¿Cómo fue el proceso de capacitación para el uso de la herramienta tecnológica “i- Human Patients by Kaplan”?
2. Explique brevemente cómo fue la metodología utilizada para implementar la herramienta tecnológica en sus actividades académicas. Describanos de qué manera y con qué frecuencia la utilizó.
3. ¿Cuáles fueron los retos o dificultades que se le presentaron al momento de utilizar la herramienta de casos clínicos y al resolverlos? (Retos en logística, retos académicos, personales, entre otros).
4. ¿Cuál era su intención u objetivo al momento de realizar los casos clínicos virtuales?
5. ¿Qué ventajas cree usted que la herramienta tecnológica aporta a su proceso de aprendizaje?
6. ¿Qué fortalezas o debilidades puede mencionar sobre el uso grupal del acceso a la herramienta tecnológica?
7. Hay alguna otra aplicación, metodología o técnica que le parezca útil o haya implementado para pre-

- pararse para valorar pacientes reales diferente a “i-Human Patients by Kaplan”.
8. ¿De qué manera considera que la valoración de un paciente real se ve influenciada después de haber desarrollado casos clínicos en “i-Human Patients by Kaplan”?
 9. ¿De qué manera influye “i-Human Patients by Kaplan” en la aplicación sus conocimientos teóricos en la solución de un problema o caso clínico concreto?
 10. ¿Cómo influye “i-Human Patients by Kaplan” al momento de interpretar los hallazgos semiológicos para configurar un diagnóstico clínico acertado en el paciente virtual y en el paciente real?
 11. ¿Como influye la solución de casos clínicos virtuales de “i-Human Patients by Kaplan” en su sensación de dominio teórico de un tema? ¿Genera algún sentimiento de mayor o menor seguridad para realizar diagnósticos?

No. Preguntas de cierre

1. ¿Qué fue lo más importante de lo que hablamos de esta entrevista o hay algo más que quiera agregar?

Muchas gracias.

ANEXO 3

Último modelo implementado en los 4 estudiantes finales

Entrevista Semiestructurada. La siguiente entrevista es el método de recopilación de datos

Influencia de la implementación de casos clínicos virtuales en la integración teórico-práctica en semiología neurológica

Realizaremos esta entrevista semiestructurada para explorar como la implementación de casos clínicos virtuales mediante “i-Human Patients by Kaplan”, influye o no en el proceso de integración teórico-práctica en la realización de enfoques diagnósticos en el contexto de semiología neurológica, esperamos que la entrevista que le realizaremos nos permita comprender en profundidad como los casos clínicos virtuales tuvieron influencia en su proceso de aprendizaje.

De igual manera le expresamos que la participación en esta entrevista es completamente voluntaria, los datos recopilados se utilizarán exclusivamente para un trabajo de investigación únicamente con fines académicos de la cual pueden surgir publicaciones que no revelarán sus datos de identidad, y participar en él no tendrá ninguna repercusión en sus docentes y en usted como estudiante. Al participar en esta entrevista brinda su consentimiento libre e informado para hacer parte de esta actividad.

Preguntas introductorias

1. ¿Con cuál género te identificas?
2. Edad.

3. Semestre en el que se encuentra.
4. ¿Ha realizado estudios universitarios o técnicos previos o adicionales?
5. Estrato socioeconómico.
6. Cuenta con acceso a dispositivos electrónicos e internet en su hogar. ¿Cuáles?
7. ¿Cuál es su nivel de inglés?
8. ¿Cuál fue su lugar de rotación?

Preguntas intermedias

1. ¿Cómo fue el proceso de capacitación para el uso de la herramienta tecnológica “i- Human Patients by Kaplan”? Si el estudiante comparte una experiencia negativa sobre dicho proceso se solicitará. Explique qué oportunidades de mejora encuentra en dicho proceso.
2. Explique brevemente cómo fue la metodología utilizada para implementar la herramienta tecnológica en sus actividades académicas. Descríbanos de qué manera y con qué frecuencia la utilizó.

Preguntas clave

1. Encontramos que algunos de sus compañeros refieren que la asignatura tiene una carga académica extensa para ustedes que los puede hacer sentir

abrumados o saturados de información, queremos conocer si usted comparte esa percepción o qué opina al respecto. Si el estudiante comparte esta percepción negativa se indagará

2. ¿De qué manera considera que i-Human mitiga experiencias negativas en el AIAS de sistema nervioso?
3. ¿Cómo considera que i-Human contribuye en la realización del examen físico en un paciente real?
4. ¿Cuál cree que es la mayor desventaja que tiene i-Human?, ¿por qué lo cree? y deme un ejemplo.
5. ¿Qué es lo que más le gusta de i-Human? ¿por qué?
6. Hay alguna otra aplicación, metodología o técnica que le parezca útil o haya implementado para prepararse para valorar pacientes reales diferente a "i-Human Patients by Kaplan", Si las ha utilizado ¿De qué manera considera que i-Human facilita o promueve la integración de estas metodologías de aprendizaje adicionales?
7. ¿Qué fortalezas puede mencionar sobre el uso grupal del acceso a la herramienta tecnológica?
8. ¿Qué debilidades puede mencionar sobre el uso grupal del acceso a la herramienta tecnológica?
9. ¿De qué manera i-Human influye en la construcción de sus historias clínicas?
10. ¿Cuál es la peor experiencia que ha tenido utilizando i-Human en el AIAS de Sistema nervioso central?
11. ¿Cuál es la mejor experiencia que ha tenido utilizando i-Human en el AIAS de Sistema nervioso central?
12. ¿Considera que la aplicación i-Human tiene alguna

ventaja sobre el razonamiento clínico sobre las patologías de sistema nervioso? Explique brevemente.

13. ¿De qué manera considera que i-Human influye a la hora de memorizar y consolidar conocimientos de semiología neurológica?
14. Cree que la resolución de casos clínicos en i-Human aporta de alguna manera en el aprendizaje de la teoría relacionada con neurología.
15. ¿Hay algo que considere en especial más fácil o más difícil a la hora de valorar un paciente neurológico real? Describa cuáles son respectivamente dichas situaciones y cuéntenos si considera que i-Human tiene alguna contribución sobre ellas.
16. ¿Qué emociones le han generado en su práctica clínica los pacientes con patologías neurológicas? ¿Cómo se han visto influenciadas dichas emociones después de utilizar i-Human?
17. Teniendo en cuenta lo que hemos conversado ¿usted le cambiaría algo a i-Human? De ser así coménteme ¿qué cambios haría?

Preguntas de cierre

1. ¿Considera que, a parte de lo que ya nos ha mencionado, la herramienta tecnológica contribuye de alguna otra forma a su proceso de aprendizaje? ¿Hay algo más que quiera agregar?

Muchas gracias por su colaboración y participación.