

Maestría en Educación para la Salud



FUNDACIÓN UNIVERSITARIA
JUAN N. CORPAS

Educación y Salud de Calidad
con Sentido Social

Tesis de grado

Desarrollo de herramientas pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje de los trastornos
hidroelectrolíticos en adultos

Javier Mauricio Mora Méndez
Fundación Universitaria Juan. N. Corpas

Escuela de educación y ciencias sociales
Maestría En Educación para la Salud
Bogotá-Colombia
2021

Desarrollo de herramientas pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje de los trastornos
hidroelectrolíticos en adultos

Línea de Investigación

Didáctica en saberes y disciplinas

Investigador

Javier Mauricio Mora Méndez, MD.

Médico especialista en Medicina Interna y Epidemiología

Fundación Universitaria Juan N. Corpas

Asesor

Dra. Marta Osorio de Sarmiento

Decana escuela de educación y ciencias sociales FUJNC

Escuela De Educación y Ciencias sociales

Maestría En Educación para La Salud

Bogotá – Colombia

2021

Tabla de contenidos

Lista de tablas y figuras	5
Tablas.....	5
Figuras.....	6
Grupo y línea de investigación.....	8
Información de autores	9
Dedicatoria y agradecimientos.....	10
Resumen.....	11
Abstract.....	12
Introducción.....	13
Justificación	14
Planteamiento del problema	15
Pregunta de investigación	16
Objetivos.....	17
Objetivo general.....	17
Objetivos específicos.....	17
Antecedentes	18
Uso de la clase invertida en el proceso de enseñanza aprendizaje y su aplicación en los trastornos hidroelectrolíticos.....	20
Marco referencial	25
Marco teórico.....	25
Educación, pedagogía y didactia.....	25
Teorías de aprendizaje: perspectivas aplicadas en el aprendizaje de trastornos hidroelectrolíticos en escenarios clínicos.....	28
Los modelos educativos en medicina, su evolución histórica y contextualización en el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos.....	30
¿Y la multiculturalidad es un determinante en el aprendizaje?	37
Pandemia actual del SARS-COV 2, la educación médica y su impacto en el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos 19	39
Marco conceptual.....	42
Metodología.....	44
Paradigma de investigación	44
Enfoque de la Investigación.....	44
Técnicas.....	45

Universo, Población y muestra	46
Criterios de elegibilidad.....	46
Criterio de exclusión. Estudiantes que no acepten participar en el estudio	46
Técnica de recolección de datos	46
Análisis de instrumentos.....	47
Consideraciones éticas.....	49
Presentación y discusión de resultados	51
Resultados sociodemográficos de estudiantes de semestre XI y XII (médicos internos O “MI”)	51
Resultados de nubes de palabras de estudiantes de semestre XI y XII	54
Resultados sociodemográficos de médicos residentes (MR).....	55
Resultados de nubes de palabras de médicos residentes.....	57
Resultados de nubes de palabras de toda la población	59
Unidades de análisis e instrumento	60
Enseñanza aprendizaje en los trastornos hidroelectrolíticos, una primera aproximación global.....	63
Herramientas pedagógicas	66
Clase magistral.....	70
Talleres	72
Aprendizaje basado en problemas.....	72
Simulación.....	74
Gamificación	75
Clase invertida	76
Resultados del instrumento teórico aplicado a los MI.....	78
Discusión de resultados.....	81
Conclusiones	84
Recomendaciones	86
Referencias bibliográficas.....	87
Anexos	96
Anexo 1 Consentimiento informado	96
Anexo 2 Instrumento de recolección de datos de variables demográficas.....	99
Anexo 3 Instrumento aplicado a médicos internos	100
Anexo 4 Instrumento aplicado a residentes de medicina interna.....	104
Anexo 5 Carta de aprobación del Comité de ética	106

Lista de tablas y figuras

Tablas

Tabla 1 Las 4 fases de la clase invertida	23
Tabla 2 Evaluación en la clase invertida.....	24
Tabla 3 Datos demográficos solicitados a los participantes	47
Tabla 4 Categorías de análisis relacionadas con los objetivos, categorías de análisis y técnicas	48
Tabla 5 Resultado del instrumento teórico contestado por lo Médicos Internos	79

Figuras

Figura 1	Aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en el pregrado de Medicina	19
Figura 2	Aprendizaje activo y pasivo	21
Figura 3	Clase invertida respecto a modelo tradicional	22
Figura 4	Educación pedagogía y didáctica.	26
Figura 3	Características de la educación pedagogía y didáctica.....	27
Figura 4	Pedagogía y didáctica como disciplinas en convergencia.....	28
Figura 5	Pirámide de Miller.....	31
Figura 6	Pirámide de Miller modificada	32
Figura 7	Modelo de competencias y desempeño de Cambridge	33
Figura 8	Modelo ISSSTEXCELENCIA	34
Figura 9	Clase invertida con incorporación de otras técnicas de aprendizaje	37
Figura 12	La Educación para la Salud y su relación con el sistema de salud, modelo pedagógico y multiculturalidad.....	38
Figura 13	Edad en años cumplidos de Médicos internos.....	52
Figura 14	Genero de Médicos internos	52
Figura 15	Universidad donde estudian los Médicos Internos.....	53
Figura 16	Semestre actual de los Médicos internos.....	53
Figura 17	Nube de palabras en Médicos internos	54
Figura 18	Nube de palabras en Médicos Internos con palabras repetidas mínimo 5 veces	55
Figura 19	Edad en años cumplidos de Residentes	56
Figura 20	Genero de Residentes.....	56
Figura 21	Semestre actual de Residentes	57
Figura 22	Nube de palabras Médicos Residentes	58
Figura 23	Nube de palabras de Médicos Residentes con palabras repetidas mínimo 6 veces	58
Figura 24	Nube de palabras Médicos Internos y Residentes.....	59
Figura 25	Nube de palabras de Médicos Internos y Residentes con palabras repetidas mínimo 11 veces.....	60
Figura 26	Categorías de análisis iniciales	61

Figura 27 Categorías principales de análisis	62
Figura 28 Orden descendente como se presentarán los resultados de las categorías de análisis.....	63
Figura 29 Desarrollo de proceso de enseñanza y aprendizaje de los Trastornos Hidroelectrolíticos.....	64
Figura 30 Dificultades en el proceso de aprendizaje.....	65
Figura 31 Concepto de herramienta pedagógica	66
Figura 32 Herramientas pedagógicas.....	67
Figura 33 Herramienta pedagógica y analogía con las manecillas del reloj entre las tradicionales e innovadoras.....	68
Figura 34 Herramienta pedagógica y componente teórico practico	69
Figura 35 Manera de presentación de los resultados de las herramientas pedagógicas	70
Figura 36 Clase magistral como herramienta pedagógica	71
Figura 37 Talleres como herramienta pedagógica	72
Figura 38 Aprendizaje basado en problemas como herramienta pedagógica	73
Figura 39 Simulación como herramienta pedagógica.....	75
Figura 40 Gamificación como herramienta pedagógica	76
Figura 41 Aula invertida como herramienta pedagógica.....	77
Figura 42 Lo que no es un aula invertida.....	78

Grupo y línea de investigación

Grupo de investigación CIBELES línea en Didácticas, saberes y disciplinas

Información de autores

Javier Mauricio Mora Méndez Médico general, especialista en Medicina Interna de la Fundación universitaria Juan N. Corpas, Especialista en Epidemiología Universidad Autónoma de Bucaramanga, Candidato a Maestría en Educación para la Salud de la Escuela de Educación y Ciencias Sociales de la Fundación Universitaria Juan N. Corpas. Médico Internista Hospital Universitario Clínica San Rafael

Marta Osorio de Sarmiento. Licenciada en ciencias de la educación Universidad cooperativa de Colombia, Licenciada en ciencias sociales Universidad de la sabana. Especialista en dirección y gestión de centros educativos Universidad de la sabana, Maestría en educación del instituto europeo de posgrado, Doctorado en filosofía y ciencias de la educación Universidad de Granada, Líder grupo Cibeles de Minciencias con categoría B, directora de la línea de Gestión Educativa. Decana de la Escuela de Educación y Ciencias Sociales de la Fundación Universitaria Juan N Corpas.,

Dedicatoria y agradecimientos

A mi familia que son el motor de mi vida, a mi padre Diógenes Mora Carreño y mi madre Ana Maria Méndez Silva porque gracias a ellos aprendí el significado de la palabra disciplina, humildad y perseverancia. A mis Hermanos Jorge Andrés y Sara Patricia por mostrarme con su ejemplo como innovar, superar las adversidades y ser exitosos en la vida. A mi novia Laura Kattah a quien admiro como persona, amiga y colega, por ser mi apoyo, creer en mis proyectos y siempre estar ahí.

A mis profesores y compañeros de trabajo que hacen parte de la familia del servicio de Medicina Interna del Hospital Universitario Clínica San Rafael quienes me han dado la oportunidad de aprender de todas sus experiencias en diversos escenarios académicos y por qué siempre he recibido de todos ustedes el amparo desde estudiante el cual continua actualmente ya siendo médico especialista. A mis profesores de la Fundación Universitaria Juan N. Corpas y en especial a la Dra. Marta Osorio de Sarmiento, tutora y ejemplo a seguir, por siempre ser guías y orientadores en este nuevo mundo de la investigación en educación.

Finalmente, a todos mis estudiantes de pregrado y posgrado, futuros colegas, que más allá de ser mis alumnos se convierten en mis profesores y evaluadores todos los días, generando en mí una motivación y pasión por investigar y mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje en medicina.

Resumen

Introducción

Los estudiantes de medicina aprenden los trastornos hidroelectrolíticos, sus alteraciones y manejo en el ciclo de ciencias médicas y clínicas. Desafortunadamente tienen dificultades cuando interpretan dichas alteraciones mientras los educadores médicos presentan dificultades en encontrar una manera interactiva y agradable para enseñar este tema. Se requiere explorar las herramientas pedagógicas utilizadas en el aprendizaje de este contenido

Metodología

Se realizó un estudio de paradigma cualitativo con enfoque hermenéutico usando grupos focales y entrevista semiestructurada. Se incluyeron 10 estudiantes de pregrado de semestre XI y XII y 13 de postgrado de la especialidad de medicina interna que se encontraban en el Hospital Universitario Clínica San Rafael

Resultados

Las herramientas pedagógicas que más se utilizaron fueron la clase magistrales, los talleres y el aprendizaje basado en problemas. El aprendizaje basado en clase invertida apoyado en simulación y gamificación no se realizó. Se requiere explorar métodos de aprendizaje enfocadas a desarrollar el pensamiento de orden superior para evitar procesos de desaprendizaje. Las estrategias didácticas se deben usar de manera complementaria sin desestimar el uso de manera aislada de alguna de estas, sin embargo, la clase invertida apoyada en simulación, gamificación, aprendizaje basado en problemas y talleres son recomendables. Se requiere realizar investigación con intervención educativa aplicada en cada contexto local

Conclusiones

La clase invertida surge como herramienta pedagógica fundamental y base para el proceso de enseñanza y aprendizaje en este tema. Debe articularse con las demás didácticas y debe ser planificada, implementada y evaluada en diferentes ciclos de formación en medicina.

PALABRAS CLAVE: Educación, Medicina, Aprendizaje, Educación a distancia, Formación.

Abstract

Introduction

Medical students learn electrolyte disorders, their disturbances and management during the cycle of medical and clinical sciences. Unfortunately, they have difficulties interpreting electrolyte disturbances, whereas medical educators struggle finding an interactive and enjoyable way to teach this subject. It is required to explore the pedagogical tools used in learning this topic.

Methodology

A qualitative paradigm study of a hermeneutical approach was carried out. Focus groups and a semi-structured interview were used. Ten eleventh and twelfth semester undergraduate students and 13 postgraduate students of the specialty of internal medicine who were at the Hospital Universitario Clínica San Rafael were included.

Results

The pedagogical tools that were used the most were the master class, workshops, and problem-based learning. Flipped class-based learning supported by simulation and gamification was not performed. It is required to explore learning methods focused on developing higher order thinking to avoid unlearning processes. The didactic strategies should be used in a complementary way without rejecting the isolated use of any of these. However, the inverted class supported by simulation, gamification, problem-based learning, and workshops are recommended. Research with applied educational intervention is required in each local context.

Conclusions

The flipped class emerges as a fundamental pedagogical tool and basis for the teaching and learning process in this subject. It must be articulated with the other didactics and must be planned, implemented, and evaluated in different cycles of training in medicine.

KEY WORDS: Education, Medicine, Learning, Distance education, Training

Introducción

La enseñanza en medicina se ha transformado en las últimas décadas, pasando de un modelo positivista a uno constructivistas con base en el aprendizaje basado en problemas el cual ha demostrado ser una manera idónea en la formación. Con el desarrollo de la tecnología de la información y comunicación (TIC) y el advenimiento de modelos de enseñanza como el aprendizaje virtual (Electronic learning), aprendizaje mixto (Blended learning) en medicina se han logrado establecer ambientes virtuales idóneos para desarrollar estos modelos de enseñanza. El aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en el adulto representa un reto cognitivo para todos los niveles de enseñanza en medicina tanto en el pregrado como postgrados de diferentes especialidades. Las herramientas que existen son limitadas para hacer una transición entre el aprendizaje de los conceptos teóricos y su aplicación en escenarios clínicos.

Es necesario asegurar la formación apropiada en este tema por su alta prevalencia y las graves consecuencias que derivan del manejo inadecuado. Por lo anterior es valioso desarrollar herramientas pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos y explorar a través de un estudio cualitativo la manera como los estudiantes de pregrado y postgrado de medicina interna del Hospital Universitario Clínica San Rafael (HUCSR) han desarrollado este proceso de aprendizaje con el fin de construir y desarrollar las herramientas pedagógicas más adecuadas.

Justificación

El aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en el adulto representa un desafío en todos los niveles de formación en los estudiantes de medicina, quienes tienen dificultades en la aplicación de conceptos teóricos en la práctica clínica y no tienen un aprendizaje apoyado en los modelos basados en resolver problemas con uso de simulación, gamificación, clase invertida, entre otros, problemática evidente en especial en ciclos de formación clínica. La competencia en el dominio de este tema es imprescindible para un médico por las consecuencias graves derivadas de un diagnóstico y manejo erróneo, por lo tanto se requiere el desarrollo de estas herramientas pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos, más aún si tenemos en cuenta que derivado de la pandemia del SARS-CoV-2 la mayoría de estudiantes de medicina no tienen contacto con pacientes para disminuir el riesgo de transmisión de la enfermedad y por consiguiente la aplicación de estos conceptos en escenarios clínicos no se presenta. Recientemente con la vacunación se logró el reingreso de algunos estudiantes en escenarios clínicos, sin embargo, la transición de los conceptos teóricos a la práctica sigue siendo un reto. Los estudiantes de internado (Semestre 11 y 12) que se encuentran rotando en el HUCSR y de postgrado de Medicina Interna de la Fundación Universitaria Juan. N. Corpas (FUJNC) que se encuentran en el HUCSR no son ajenos a estas dificultades. El paradigma cualitativo al ser inductivo permite analizar múltiples realidades subjetivas de los diversos estudiantes de varias universidades que rotan en el HUCSR con lo cual se puede comprender y contextualizar este fenómeno de manera más precisa y a profundidad. Es necesario conocer como han sido los procesos de enseñanza y aprendizaje en esta población en todos sus niveles de formación en este tema, exploración que será útil para el desarrollo de las herramientas pedagógicas adaptadas al contexto local. Adicionalmente se busca proponer cambios en la manera de su enseñanza en el ciclo de formación clínica, lo cual tendrá un impacto en los estudiantes de medicina, futuros médicos que deben tomar decisiones precisas, exactas y certeras en su vida profesional relacionada con el dominio de esta competencia del saber.

Planteamiento del problema

Los trastornos hidroelectrolíticos son alteraciones frecuentes que se encuentran durante la hospitalización de un paciente hasta en un 20 %, siendo las alteraciones en el sodio y potasio las más frecuentes (Pokaharel & Block, 2011) (Kardalas et al., 2018). Estas deben ser manejadas de forma oportuna de lo contrario conduce a múltiples complicaciones que incluyen la muerte hasta en un 16,8% (Jiachang Hu et al., 2017) Los estudiantes de medicina aprenden los trastornos hidroelectrolíticos, sus alteraciones y manejo en el ciclo de ciencias clínicas (Merlano & Hernández, 2018). Desafortunadamente los estudiantes en salud tienen dificultades cuando interpretan alteraciones en los electrolitos y los educadores médicos encuentran dificultades en encontrar una manera interactiva y agradable de enseñar este tema (Raghavan, 2013). Los métodos tradicionales de enseñanza han quedado atrás, y ahora los métodos de aprendizaje basado en problemas son preferidos (Pinilla, 2011), en especial los que se apoyan de aprendizajes virtuales ya sea únicos o mixtos, entre ellos la clase invertida (flipped classroom) ha mostrado tener resultados apropiados (Hew & Lo, 2018a) . Se han desarrollado ambientes en esta modalidad con base en el aprendizaje de electrolitos los cuales han mostrado resultados favorables (Pronko, 2015) (Raghavan, 2013). El impacto que tiene este modelo de aprendizaje tanto en estudiantes como profesores es superior al tradicional (Cruzado, 2017) por lo tanto se propone usar este modelo de aprendizaje en los trastornos hidroelectrolíticos en adultos combinado con la gamificación y simulación. Es necesario explorar como los estudiantes han desarrollado su proceso de aprendizaje en este tema, como perciben la manera en que los educadores médicos les han enseñado en los diferentes niveles de formación estas alteraciones y conocer cuáles son las dificultades en la interpretación y manejo de estas alteraciones que tiene un estudiante de pregrado y postgrado en medicina interna, información que será útil para desarrollar y construir las herramientas pedagógicas adaptadas al contexto local.

Pregunta de investigación

¿Diseñar herramientas pedagógicas basadas en un aula invertida, facilitarán los procesos de enseñanza y aprendizaje en los trastornos hidroelectrolíticos en adultos con estudiantes de pregrado y postgrado de medicina?

Objetivos

Objetivo general

Diseñar herramientas pedagógicas basadas en el aula invertida para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje en los trastornos hidroelectrolíticos en adultos, con estudiantes de medicina de pregrado y postgrado

Objetivos específicos

-Explorar las herramientas pedagógicas que son más efectivas en el proceso de aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos con estudiantes de medicina.

- Interpretar los aspectos pedagógicos que influyen en el proceso de aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos

-Mostrar los procesos de enseñanza y aprendizaje aplicados en el estudio de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos, que han tenido los estudiantes de medicina de pregrado (internado) y postgrado de la especialización de Medicina Interna que están rotando en el Hospital Universitario Clínica San Rafael.

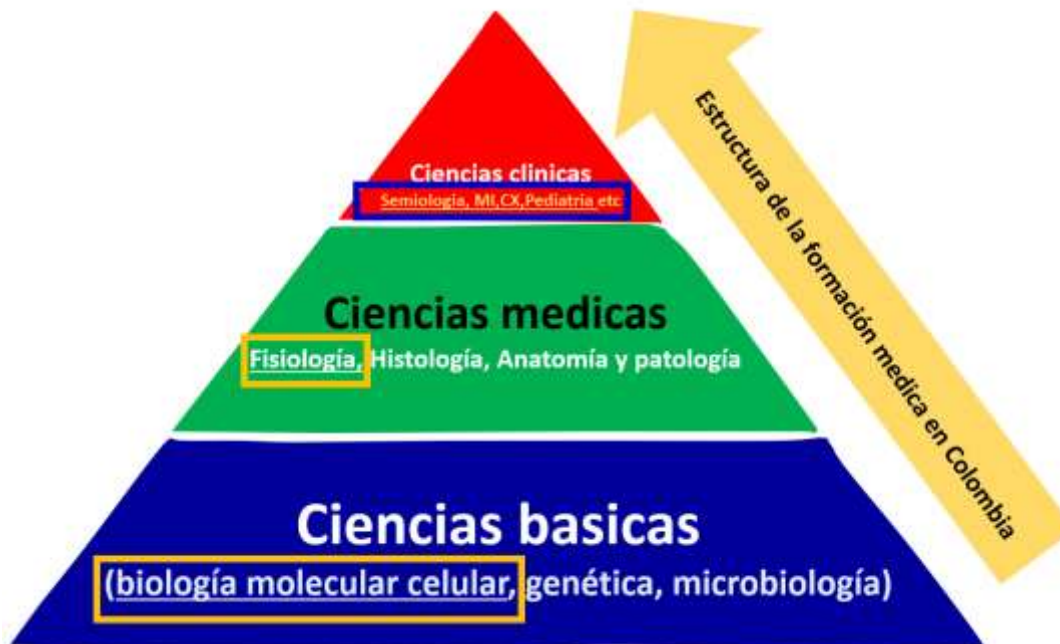
-Plantear herramientas pedagógicas para facilitar el aprendizaje y profundización de los trastornos hidroelectrolíticos en los estudiantes de medicina de pregrado y postgrado.

Antecedentes

La educación en medicina en Colombia inicialmente se fundamentó en un modelo de educación médica francés y posteriormente después de 1930 presento un cambio importante a un modelo biomédico norteamericano (Cañar, 2014). El número de facultades de medicina se ha incrementado y actualmente existen 56 facultades o escuelas médicas de las cuales 18 son oficiales y 38 son privadas. En la mayoría de las universidades, la duración es de 6 años (hay algunas excepciones en donde el tiempo son 7 años.(Merlano & Hernández, 2018) . El aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos se lleva a cabo principalmente en el ciclo de ciencias básicas en la materia de biología molecular con la aproximación al concepto de electrolitos, sodio, potasio y el funcionamiento de la bomba de Na/K atpAsa. Se refuerza en el ciclo de ciencias médicas en fisiología con los fundamentos de la homeostasis de los electrolitos y se hace una aproximación inicial a los posibles efectos en el cuerpo si hay alteraciones, sin embargo, es en el tercer ciclo de ciencias clínicas principalmente en pediatría, cirugía y medicina interna donde se aplican los conceptos orientados al diagnóstico y manejo de sus alteraciones (Figura 1) ,desafortunadamente los estudiantes en salud tienen dificultades cuando interpretan alteraciones en los electrolitos y los educadores médicos encuentran dificultades en encontrar una manera interactiva y agradable de enseñar este tema. (Raghavan, 2013).

Figura 1

Aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en el pregrado de Medicina



Nota: Fuente original Mora-Méndez JM.

MI: Medicina Interna CX: Cirugía general

Al ser este proceso de aprendizaje un proceso complejo que requiere una orientación donde se pueda aprovechar recursos que favorezcan un aprendizaje activo, con base en un proceso de reflexión donde los estudiantes y docente construyan el conocimiento, se han desarrollado ambientes educativos con base en la clase invertida con resultados favorables (Pronko, 2015) , sin embargo este ha sido realizado en el aprendizaje de trastornos hidroelectrolíticos y manejo de fluidos en pediatría. Este tipo de modelos de aprendizaje se han usado también en otros temas como lo es el tratamiento de acidosis metabólica (Berkoben & Roberts, 2019) , el estudio de choque en estudiantes de medicina(Hoffmann & Thompson, 2017) , un segundo idioma como el inglés (Capone et al., 2017), un currículo completo de emergencias en endocrinología (Emerson et al., 2018) , en el aprendizaje en una clase de cirugía general, en metodología de la investigación (Wendorff, 2019) en la música (Calvillo Castro, 2014) e incluso todo un grado de un año en la materia de gineco obstetricia (Medina Mallén, 2019) .

Se ha logrado establecer que la evaluación a través de uso de videos y lecturas previas son los métodos más usados y los que mejor resultados tienen (Han & Klein, 2019) y cuando se realizó un quiz al inicio de cada clase (Hew & Lo, 2018a). Por todo lo anterior el uso de modelos de aprendizaje basado en TIC, clase virtual modelo mixto y especialmente clase invertida debe ser parte de todos los niveles de formación de los médicos, y en especial en tiempos de pandemia donde es apremiante disminuir contacto para reducir riesgos de contagio se debe incluir en los currículos de medicina. El aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos no es ajeno a esta creciente necesidad. Se deben desarrollar más modelos en población colombiana e idealmente evaluarlos en diferentes niveles de aprendizaje (Mora, 2020)

Uso de la clase invertida en el proceso de enseñanza aprendizaje y su aplicación en los trastornos hidroelectrolíticos

La razón por la cual se prefiere usar un aprendizaje basado en problemas con el uso de la clase invertida es porque el proceso de aprendizaje debe cumplir 4 características: autodirigido, donde las personas que aprenden deben conocer los objetivos de aprendizaje y criterios de evaluación; colaborativo, en el cual los que aprenden deben interactuar entre iguales, otros profesionales o docentes; contextual, en la cual los estudiantes deben aprender en los contextos donde más tarde van a trabajar; constructivista, en el cual el docente es un facilitador del aprendizaje y no un transmisor de la información (Dolmans et al., 2005) (Domenjó, 2006). Al desarrollar el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos de la manera tradicional, estas 4 características no se cumplen del todo, ya sea porque los docentes que están a cargo de los estudiantes no cuentan con la formación apropiada porque suponer que el médico por su calidad mencionada está capacitado para enseñar es un error (Triviño, 2009) o por que el aprendizaje se continua realizando con base en modelos que no permiten interacción entre estudiantes profesores y no se da la posibilidad de análisis (Nolla Domenjó, 2019). Los médicos que tiene a cargo estudiantes en clínicas y hospitales no tienen un vínculo directo con la universidad (la mayoría) sino directamente con el hospital. Su remuneración es dada por la actividad asistencial que deben realizar. Las facultades de medicina deben evolucionar a la profesionalización de sus docentes lo cual implica un esfuerzo para hacer una vinculación formal y estímulo académicos, económicos y personales.

Es importante entender cómo funciona la mente humana, la cual tiene un aprendizaje que varía en la manera como el sujeto interactúa en este proceso, ya sea de una manera pasiva o activa. De ello depende el porcentaje de información que puede lograr recordar. Este proceso es representado en el cono de Edgar Dale (Figura 2)

Figura 2

Aprendizaje activo y pasivo



Ew2

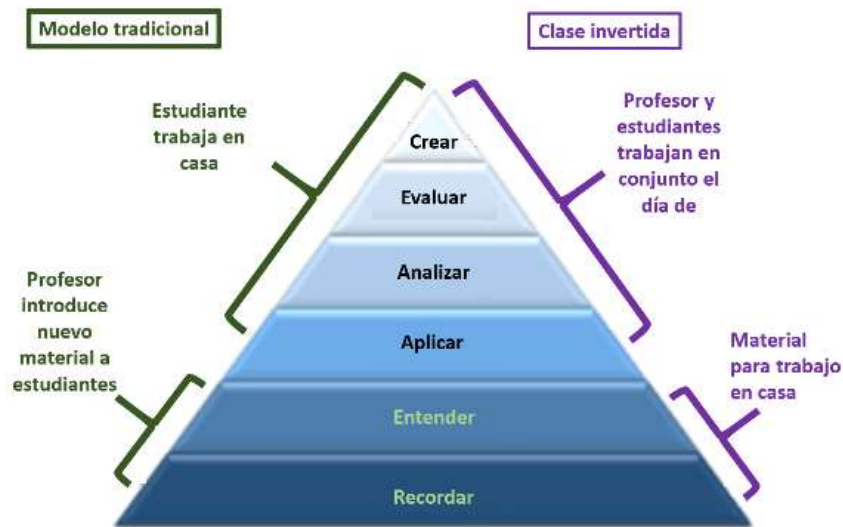
Nota: Fuente adaptado de la investigación original de Edgar Dale (Muro Sans, 2011)

Gracias a los avances científicos y de la informática, y con base en el entendimiento de la manera como el cerebro de una persona aprende, surgen modelos con la aplicación de las tecnologías de la información y comunicación (TIC); el advenimiento de modelos de enseñanza como el aprendizaje virtual (electronic learning) o aprendizaje mixto virtual-presencial (blended learning) han generado nuevos ambientes de aprendizaje, a partir de ésta última nace una propuesta con la denominada clase invertida (flipped classrrom) el cual es un modelo pedagógico en donde se busca transferir de forma virtual gran parte de la información previo al encuentro con el

instructor con el fin de aprovechar el tiempo disponible (Figura 3), este modelo se ha destacado en revisiones sistemáticas como uno de los modelos de aprendizaje más prometedores (Hew K, 2018)

Figura 3

Clase invertida respecto a modelo tradicional



Nota. Imagen modificada de (Williams Beth, 2013)

Al desarrollar esta metodología se debe incluir 4 fases: trabajo en casa, desarrollo de la actividad, trabajo durante la sesión y la evaluación final (Tabla 1) (Dent et al., 2017)

Tabla 1*Las 4 fases de la clase invertida*

Trabajo en casa	Desarrollo de la actividad	Durante la sesión	Evaluación
Videos	Test inicial	Grupos formados de manera espontánea o aleatoria	Escala de 1 a 5
Podcast	Entrega de los puntos más difíciles de entendimiento	Instructor supervisa y guía la resolución de problemas	1.Muy desacuerdo
Lecturas dirigidas	Matriz de memoria	Preguntas son resueltas por el instructor	5.Muy de acuerdo
Folletos	Evaluación por pares	Indicador visual usado por los grupos	Útil para hacer ajustes al finalizar cada sesión
Contenido online	Ejemplos de la vida real	Retroalimentación de trabajo "Debriefing".	Útil para comparar con otros métodos

Nota: Diseño original Mora-Méndez JM adaptado de (Dent et al., 2017)

La matriz de evaluación final se ha propuesto de manera cuantitativa mediante una escala de Likert donde se proponen 5 preguntas guía (Tabla 2) (Dent et al., 2017)

Tabla 2*Evaluación en la clase invertida*

Pregunta	Calificación				
	Muy en desacuerdo (1)	Algo en desacuerdo (2)	Ni de acuerdo ni en desacuerdo (3)	Algo de acuerdo (4)	Muy de acuerdo (5)
El trabajo en casa fue apropiado para el desarrollo de la sesión					
La actividad de la sesión fue relevante					
La actividad de la sesión fue desafiante					
El desarrollo de la sesión fue adecuado					
La retroalimentación dada en la sesión fue constructiva					

Nota: Adaptado de (Dent et al., 2017)

Sin embargo esta escala es cuantitativa, y se propone usar una evaluación cualitativa, lo cual es algo complejo sin embargo con esta se puede lograr una evaluación más detallada (Barbosa & Cardozo, 2007) lo cual implica articular esta evaluación utilizando diferentes medios como escritos (cuadernos de notas, ensayos, informe, monografía , test diagnostico etc), orales (debate, dialogo o discusión grupal) práctico (practica supervisada, demostración, actuación representada) y diferentes técnicas donde el alumno no interviene (análisis documental y producción) , observación directa del alumno y del grupo , y donde el alumno participa mediante autoevaluación , evaluación entre pares y compartida (Hamodi et al., 2015) logrando así tener una evaluación a profundidad donde se puede evaluar la adquisición de las competencias propuestas de manera más rigurosa.

Marco referencial

Marco teórico.

Los trastornos hidroelectrolíticos son alteraciones de los electrolitos y el agua. Los principales son el Sodio (Na), Potasio(K) y Calcio. Las alteraciones son frecuentes durante la hospitalización de un paciente hasta en un 20 %, siendo las alteraciones en el sodio y potasio las más prevalentes (Pokaharel & Block, 2011). Se requiere aprender a resolver estos problemas porque si no se hace de forma adecuada puede llevar a múltiples complicaciones incluso la muerte (Kardalas et al., 2018) . Dado que el modelo de enseñanza tradicional ha cambiado y memorizar información no es suficiente, se propone hacer un aprendizaje con métodos que han demostrado ser eficaces como lo es el análisis basados en problemas (Pinilla, 2011) con el uso de una clase invertida (Hew & Lo, 2018a). Debido a que gran parte del éxito en resolver estos problemas se basa en la capacidad de análisis que los estudiantes puedan tener, y desafortunadamente ellos no adoptan hábitos de aprendizaje reflexivos de forma espontánea , es necesario implementar estrategias de aprendizaje orientados a mejorar estas debilidades, en donde los docentes, quienes juegan un papel crucial, deben guiar este proceso (Nolla Domenjó, 2019). A continuación, se desarrollarán los conceptos de educación, pedagogía y didactia, teorías de aprendizaje aplicados especialmente en escenarios clínicos, la evolución del modelo educativo en medicina en Colombia y los trastornos hidroelectrolíticos, la clase invertida en el procesos de enseñanza aprendizaje y su aplicación en los trastornos hidroelectrolíticos, la multiculturalidad y la pandemia del covid-19 como determinantes en este procesos de enseñanza aprendizaje

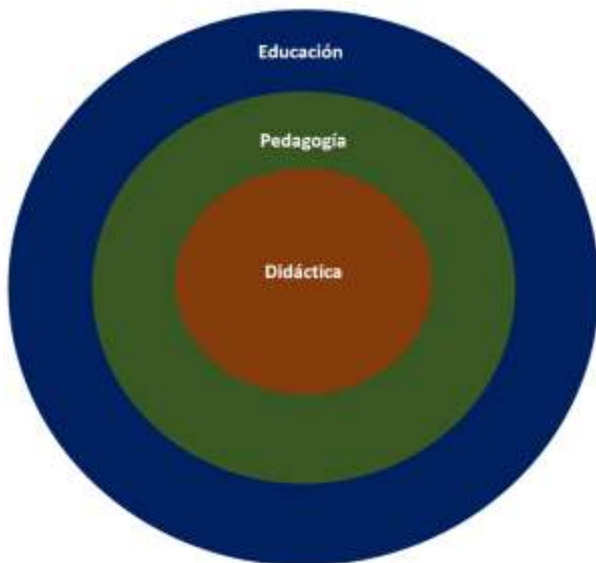
Educación, pedagogía y didactia

la Educación es la acción y efecto de estudiar (*Real Academia española*, 2021). Es el proceso mediante el cual una sociedad, de manera intencional o difusa, promueve el crecimiento de sus individuos, la cual puede ser intencionada o no , institucional o no y reflexionada o no , por lo tanto esta se puede desarrollar en colegios, universidades, familia, medios de comunicación ,amigos etcétera (Martínez Rivera et al., 2005) (Lucio, 1989). La pedagogía es la ciencia que se ocupa de la educación y la enseñanza en un determinado aspecto o área (*Real*

Academia española, 2021) el cual es un saber explícito y reflexionado sobre la educación y se desarrolla cuando se reflexiona sobre la educación, cuando el “saber educar” se convierte en un “saber sobre la educación” (“como”, “porque”, “hacia donde”) (Martínez Rivera et al., 2005) (Lucio, 1989), y por lo tanto es siempre consciente, reflexionado, institucionalizado y explícito (Martínez Rivera et al., 2005). La enseñanza se entiende como un momento particular de la práctica educativa y la didáctica como un componente de la pedagogía (Lucio, 1989) dedicado a la enseñanza (Martínez Rivera et al., 2005) y la ciencia de la educación que estudia e interviene en el proceso de enseñanza aprendizaje con el fin de conseguir la formación profesional del educando (Carvajal, 2009). (Figura 4 y 5)

Figura 4

Educación pedagogía y didáctica.



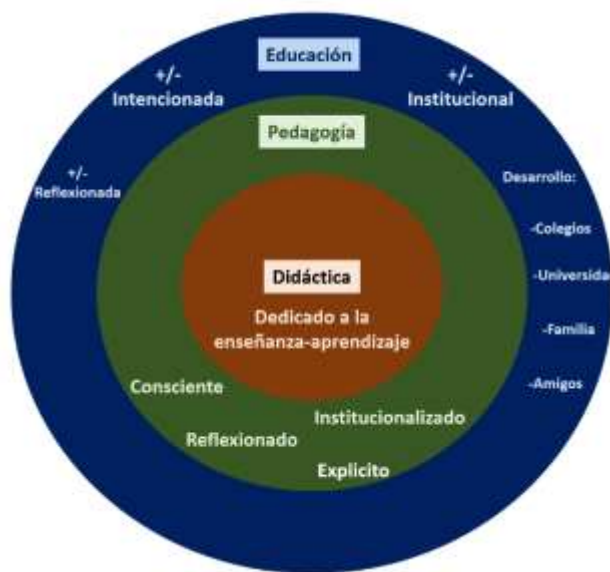
Adaptado de (Martínez Rivera et al., 2005)

En el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos se requiere que los docentes sepan como educar, que, de manera consciente, reflexionada y explícita desarrollen y apliquen las estrategias didácticas más apropiadas y adaptadas a cada estudiante en cada nivel de formación. De esta manera podrán liderar el proceso de enseñanza aprendizaje de este tema buscando el

objetivo de lograr la adquisición de las competencias del saber y saber hacer. Es fundamental tener docentes con estudios en pedagogía y didáctica, por que de lo contrario desarrollar un proceso reflexivo en educación aplicada no se podrá desarrollar. Para esto se requiere la participación multidisciplinaria de las universidades, hospitales y clínicas universitarias y del estado con su ministerio de educación quien es el encargado de regular los estándares de educación en diferentes ámbitos. Adicionalmente con la aplicación de procesos de evaluación, investigación e innovación en este campo se podrá lograr desarrollar procesos de mejoramiento continuo en educación pedagogía y didáctica.

Figura 5

Características de la educación pedagogía y didáctica



Adaptado de (Martínez Rivera et al., 2005)

Existen posturas que conciben la pedagogía y la didáctica como disciplinas en convergencia debido a que ambas pretenden una formación integral, no son centradas en contenidos acabados, el contenido científico es importante pero no el fin, pretenden formar ciudadanos críticos autónomos y creativos, buscan desarrollar una postura crítica frente a los procesos tradicionales, asumen como conocimiento reflexionados y explícitos de los profesores que investigan y analizan su práctica y pretenden hacer explícitos y criticables los fundamentos

ideológicos de cualquier sistema educativo (Figura 6) ofreciendo una perspectiva profesional innovadora que va más allá de transmitir contenidos o la teoría (Martínez Rivera et al., 2005). El proceso de enseñanza aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos es un proceso educativo el cual se da de manera consciente, reflexionada, institucionalizado y explícito (pedagogía) y con una didáctica heterogénea por los diferentes niveles en que se enseña, la variedad de formación de cada docente y la diversidad en el nivel de entendimiento del tema por los estudiantes de medicina.

Figura 6

Pedagogía y didáctica como disciplinas en convergencia



Adaptado de (Martínez Rivera et al., 2005)

Teorías de aprendizaje: perspectivas aplicadas en el aprendizaje de trastornos hidroelectrolíticos en escenarios clínicos

Es importante mencionar entonces algunas teorías de aprendizaje que influyen en el aprendizaje de este tema en medicina especialmente en escenarios clínicos, principalmente

Teorías conductuales. Principalmente el condicionamiento clásico de Pavlov, instrumental de Thorndike y operante de Skinner los cuales hacen en general referencia a modificar las

conductas con estímulo positivos o negativos, de tal manera que su repetición lograra modificaciones en las conductas que llevaran a mejorar el aprendizaje (Ferreyra, 2007) En el tema seleccionado de estos trastornos es útil cuando se debe aprender por ejemplo las tablas de las concentraciones de las soluciones que se van a utilizar para conocer los miliequivalentes de cada componente, el protocolo institucional de infusión de medicamentos, nacional e internacional entre otros .

Teorías socio cognitivas. resaltando el aprendizaje por descubrimiento de Jerome Bruner, interacción entre un sujeto experto y uno menos experto e imitación. Resalta la importancia de integrar esfuerzos y descansos en el proceso de aprendizaje. Afirmando que no se debe considerar a los estudiantes como minusválidos mentales nos conduce a la reflexión indicando que los sujetos pueden aprender cualquier conocimiento a través de procedimientos activos e intuitivos. (Posada, 1993) (Posada J, 1993) (Ferreyra, 2007) (Piñeros, 2021) . En el aprendizaje de estos trastornos siempre hay una interacción del estudiante de medicina con un estudiante de mayor nivel de formación (ejemplo estudiante de semestre 7 con interno, o interno con residente) y un docente, lo cual facilita la interacción para aproximar el proceso de imitación profesional. Se aporta un componente de aprendizaje inicial intuitivo y luego interacción para así generar el conocimiento.

El constructivismo de Jean Piaget. En este a partir de concebir la capacidad de adaptación de los individuos se plantea buscar un caso problema como punto de partida o de desequilibrio en el estudiante, para que a través de la búsqueda de la respuesta se pueda lograr entrar de nuevo en equilibrio. En el aprendizaje de las alteraciones hidroelectrolíticas los estudiantes se ven enfrentados constantemente a situaciones problemáticas que se modifican según el contexto particular de cada individuo el cual difiere entre pacientes y generan un desafío y constante situación problema que desequilibra el estudiante y lo reta a buscar respuestas. (Ferreyra, 2007)

La teoría socio historia de Lev Vygotsky. Incorpora las relaciones del hombre con su medio social que facilitan el desarrollo. Además, introduce el concepto de zona de desarrollo próximo, real y potencial que conciben la construcción de conocimiento el resultado de una integración social y cultural. En el aprendizaje de estos trastornos los estudiantes deben intervenir cada realidad particular de cada paciente para transformarla, desarrollando procesos de integración de

conocimientos científicos sumado a características sociales y culturales de cada individuo (Piaget, 1995)

Existen otras teorías de aprendizaje que también se aplican en el contexto en estudio como lo son el aprendizaje significativo de David Ausubel donde se concibe el aprendizaje por repetición, descubrimiento, significativo, verbal y no verbal, el aprendizaje por imitación de Albert Bandura, interaccionismo social de Reven Feuerstein, participación guiada de Barbara Rogoff, aprendizaje dialógico de Jurgen Habermas, aprendizaje comprensivo de David Perkins, inteligencia múltiple de Howar Gardner y emocional de Goleman. (Piñeros, 2021) (Ferreya, 2007) los cuales se pueden implementar de manera única o combinada en el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos

Los modelos educativos en medicina, su evolución histórica y contextualización en el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos

El modelo educativo clásico propuesto por Abraham Flexner en 1908 concebido como el modelo clásico resaltaba un modelo académico 2:2:2 conformado por 2 años de materias básicas, 2 de materias clínicas y 2 de prácticas donde se pretendía tratar de hacer una integración teórica y práctica en los últimos niveles de formación, sin embargo este evolucionó al modelo de Miller y Cambridge en 1990 en donde se concibe un enfoque evaluativo de las competencias de un médico clínico, dando como resultado la pirámide de Miller (Figura 7) donde se especifican los niveles de complejidad que un médico debe tener en la adquisición de conocimientos en donde el nivel básico es el saber, seguidos del saber cómo y demostrar y finalmente el nivel superior el hacer (G. Miller, 1990) (Gonzalez et al., 2019). En el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en los ciclos de formación de ciencias básicas se enfatiza en el saber, ya en el ciclo de formación médica en el saber cómo y finalmente en el ciclo de formación clínica en el demostrar y hacer sin embargo en muchas circunstancias no se alcanza estos dos niveles y el aprendizaje se restringe a la base de la pirámide de Miller. El aprendizaje de este tema se debe visualizar de manera integrada y no fraccionado, donde para este caso se debe buscar trabajar en los 4 niveles independientemente del ciclo de formación en el que se encuentre el estudiante. El reto es buscar la manera de aplicar estos saberes desde el primer contacto que tiene el estudiante en este tema. La complejidad debe ser gradual, de menor a mayor permitiendo al estudiante avanzar en su proceso de aprendizaje de manera progresiva

Figura 7

Pirámide de Miller.



Nota imagen adaptado de (G. Miller, 1990)

Esta misma pirámide ha sido modificada e invertida (figura 8) para concebir un aprendizaje en diferentes niveles de complejidad cuando por ejemplo se entregan alguna lecturas buscando que el estudiante no solo reciba la información y la entienda sino que pueda aplicar estos conocimientos (Dent et al., 2017; Krathwohl, 2002). En el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos la complejidad debe ser gradual , comenzando por conceptos de fácil recordación y entendimiento , para luego buscar la aplicación , análisis evaluación y creación de respuestas a los problemas derivados de cada paciente.

Figura 8

Pirámide de Miller modificada

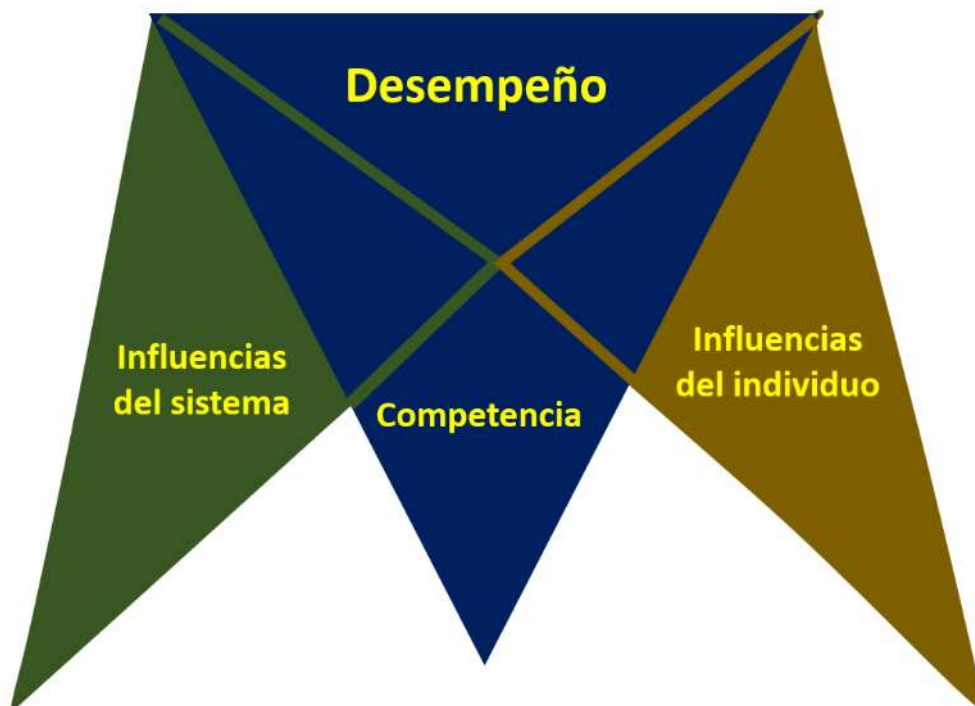


Nota imagen adaptado de (G. Miller, 1990)

Al no encontrar este la influencia del entorno en el individuo se desarrolló un modelo invertido denominado el modelo de competencias y desempeño de Cambridge en donde se concibe las influencias relacionadas con el sistema y el individuo fundamentales para el desempeño y desarrollo de las competencias (Figura 9) (González et al., 2015)

Figura 9

Modelo de competencias y desempeño de Cambridge



Nota Imagen adaptado de (González et al., 2015)

En esta observamos que, si bien el centro de la figura es la competencia, hace parte del desempeño de manera complementaria con otros componentes en donde se incluyen los que son influenciados por el individuo y el sistema y finalmente se entiende que la competencia no siempre predecirá el rendimiento al este depender de otros factores complementarios a la competencia (Rethans et al., 2002)

Finalmente se crea el Modelo ISSSTEXCELENCIA en donde los escenarios de aprendizaje son significativos en entornos nacional e internacional basados en la innovación (Figura 10)

Figura 10

Modelo ISSSTEXCELENCIA



Nota. Tomado de (González et al., 2015)

En el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos se requiere hacer un aprendizaje en donde el saber la teoría es fundamental, pero lo más importante aplicar estos conceptos y hacer una transición de los conceptos teóricos a la práctica para poder alcanzar las competencias más altas indicador por *Miller* en 1990 , pero adicionalmente se requiere un aprendizaje por competencias en donde las influencias del sistema y el individuo serán fundamentales para evaluar el desempeño de los estudiantes en escenarios nacionales e internacionales. El reto es poder realizar un aprendizaje significativo con base en la innovación , y es allí donde nuevas estrategias de aprendizaje se podrían adaptar para alcanzar estos objetivos apoyados en la investigación e innovación (Mora, 2020) (López-Ramírez & Mora-Méndez, 2020) .

Existen diversos escenarios en los cuales los estudiantes de medicina deben aprender y los docentes deben buscar la manera más apropiada para enseñar los cuales difieren si son grupos pequeños o grandes, en pacientes hospitalizados o ambulatorios, en escenarios reales o virtuales entre otros, por lo tanto se sugiere usar estrategias que apoyen el aprendizaje activo con base en el concepto del uso de una taxonomía modificada de Bloom (Dent et al., 2017), proponiéndose el uso de varias opciones como lo son:

La revisión de notas o “note check”. Es una técnica de reflexión para introducir el aprendizaje como la cual consiste en suspender la lectura que se ha iniciado para revisar las notas y preguntar entre 1 a 3 minutos acerca de lo anotado con el objetivo de evaluar los puntos que requieren ser clarificados o los de mayor confusión.(Dent et al., 2017)

Escribir para aprender “Low stakes writing assignment”. Con esta técnica se busca esclarecer la manera de pensar, aumentar las habilidades de escritura y enriquecer la discusión. Consiste en realizar algunas preguntas concretas al final de la clase para obtener información sobre el estado real de la atención, dirigidas a establecer el aprendizaje de los objetivos propuestos y conocer las perspectivas de los estudiantes antes de finalizar la clase. Se usa un tiempo de respuesta de 1 minuto. Se pueden usar preguntas como ¿Qué es lo más importante que usted aprendió hoy? ¿Qué preguntas aún tiene en su mente? ¿Hay algo que aún no entiende? (Sahoo & Taywade, 2021) (Dent et al., 2017)

Trabajo colaborativo para pensar y compartir en parejas “Think-pair-share” o “TPS”. Se busca detener la lectura en un punto donde se realiza una pregunta que introduce alguna aplicación. Luego se solicita a los participantes pensar en la respuesta mientras revisan la lectura o material sugerido, después se indica que deben trabajar en parejas idealmente seleccionadas de manera aleatoria durante 5 a 10 minutos y finalmente se comparten las respuestas con todo el grupo de participantes en donde el instructor resaltara las respuestas correctas y resuelve los puntos de discusión. Esta se puede combinar con la revisión de notas y compartiendo alguna historia para mejorar el aprendizaje (Ganatra et al., 2021) (Dent et al., 2017)

Los grupos activos “Buzz groups”. Es similar al “TPS” . Los grupos pueden formarse de manera espontánea o asignados de manera aleatoria. Se solicita a los grupos idealmente trabajar en el mismo problema que puede estar enfocado a plantear un diagnóstico principal diferenciales o manejo de algún caso guía. De esta manera se busca llegar a un consenso en los grupos guiado por el docente instructor que resolverá en cada grupo las dudas, para luego ser compartidas de manera completa con todos los participantes de la sesión.(Uddhav et al., 2020) (Dent et al., 2017)

Gamificación. Se ha demostrado su utilidad en educación en medicina. Es útil para introducir un tema o desarrollar algunos objetivos de aprendizaje de manera activa con el uso de varios juegos desarrollados en contextos de educación los cuales, a través del desarrollo de la tecnología, uso de internet en gran parte de la población estudiantil y desarrollo de nuevos interfaces tecnológicos han aumentado en los últimos años. Se sugiere con cada tema de aprendizaje desarrollarlos e implementarlos en cada contexto (Capone et al., 2017; Dent et al., 2017)

Todas las técnicas mencionadas anteriormente se pueden integrar en una clase tradicional. En el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos no es la excepción sin embargo se pueden usar estrategias de clase diferentes a la tradicional que ayuden a potenciar el aprendizaje como lo el uso de la clase invertida extendida a la simulación (Domínguez et al., 2017; Dong et al., 2020) combinada con el aprendizaje basado en problemas y la combinación de todas estas técnicas para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en medicina (Figura 11) (Mora, 2020)

Figura 11

Clase invertida con incorporación de otras técnicas de aprendizaje



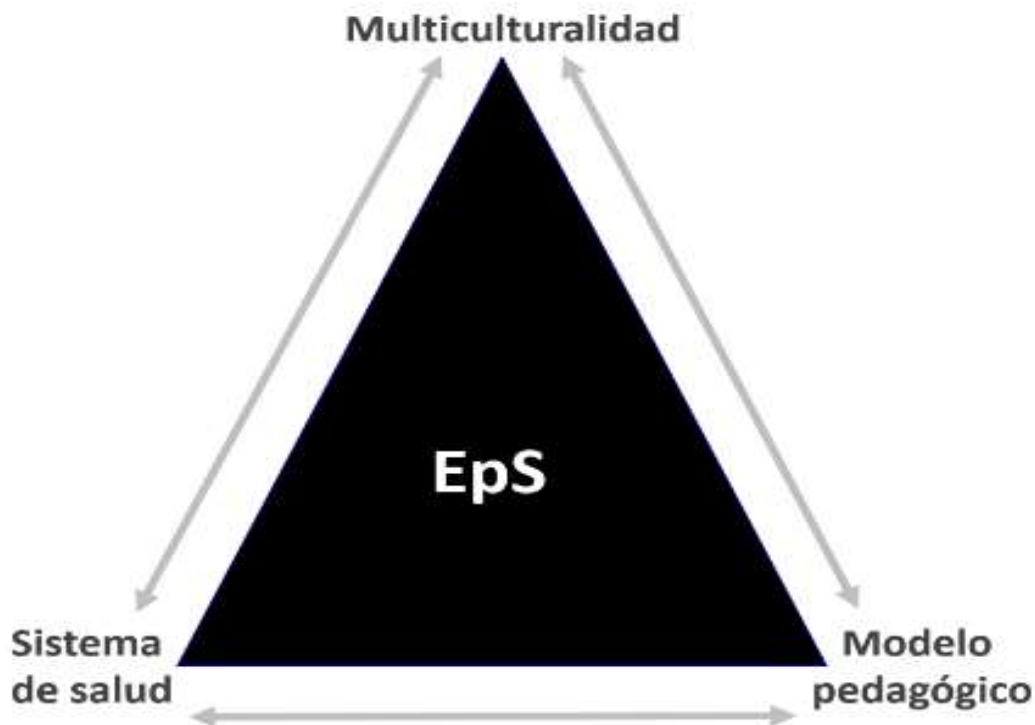
Nota: Fuente original Mora-Méndez JM

¿Y la multiculturalidad es un determinante en el aprendizaje?

La situación actual del sistema de salud en Colombia, el modelo pedagógico en medicina y la importancia que los integrantes del sistema de salud tienen con la comprensión de la multiculturalidad en nuestro país y su relación con la Educación para la salud (EpS) son fundamentales en poder garantizar un adecuado proceso pedagógico. Podemos representar estos conceptos en un trípode (Figura 12) donde la base en sí es la EpS, y sus tres ángulos (columnas) son los conceptos mencionados los cuales están relacionados de forma bidireccional.

Figura 12

La Educación para la Salud y su relación con el sistema de salud, modelo pedagógico y multiculturalidad



Nota: Fuente original Mora-Méndez JM.

La adquisición de actitudes, valores y conductas profesionales existe en una dimensión organizativa que tiene que ver con la cultura del centro asistencial donde se realizan las prácticas clínicas y la residencia a lo cual se lo denomina currículum oculto los cuales son unos aprendizajes que no están escritos en ninguna parte pero que se enseñan y se aprenden (Nolla Domenjó, 2019). La inestabilidad del sistema de salud donde cada vez es más difícil encontrar un médico tratante por la alta especialización y subespecialización de Médicos llevan a un manejo muchas veces fragmentado del paciente.

A partir de este enfoque transcultural se comprende las diferencias culturales existentes, y la importancia de brindar cuidados culturales integrales y de calidad considerando las creencias y

valores de las personas a las que se brinda el cuidado. (Escobar Castellanos & Paravic-Klijn, 2017) y de allí se concluye que el entendimiento del entorno cultural de cada grupo poblacional es fundamental para poder abordar los problemas de salud en la población. El aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos no es ajeno a esto y es necesario contextualizar su abordaje a las características del sistema de salud, la multiculturalidad el modelo pedagógico que se enseña con base en una EpS (Mora, 2020). No es lo mismo hacer un manejo de un paciente que tenga un déficit de sodio por ejemplo secundario al uso de un medicamento usado para la hipertensión arterial (HTA) como lo es un diurético llamado hidroclorotiazida, en donde el manejo habitual sería suspender este medicamento y evaluar si se normaliza esta alteración, al contrastar una posible actitud que el paciente podría tomar como lo es, aumentar el consumo de sal porque su creencia y contexto cultural lo lleva a pensar que esto es lo correcto para “mejorarse”, planteando un gran reto al haber sido ya demostrado que el consumo de sal (Sodio) en cantidades superiores a 4 gramos al día están directamente relacionados con el aumento de la tensión arterial que puede conllevar a múltiples complicaciones micro y macro vasculares incluso la muerte. Como única solución para resolver esta dificultad quedaría apoyarse de estrategias que nos da la EpS con el objetivo de resolver esta dificultad de manera oportuna y adecuada con la intervención completa del sujeto.

Pandemia actual del SARS-COV 2, la educación médica y su impacto en el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos 19

A finales del 2019 en el mes de diciembre, Wuhan, China se convirtió en el epicentro de una nueva epidemia, el SARS-CoV-2, causante de la enfermedad del coronavirus 2019 o COVID-19, la cual no tardó mucho en llegar a la mayoría de países del planeta, obligando a implementar medidas de distanciamiento social y aislamiento preventivo para disminuir su rápida diseminación (Wiersinga et al., 2020). La educación ha tenido un impacto importante por el cierre de los centros educativos en más de 100 países (UNESCO, 2020) y la recesión económica que se produce a partir de las medidas implementadas para el control de la pandemia (GRUPO BANCO MUNDIAL, 2020). En Colombia se han suspendido las rotaciones en Clínicas y hospitales de estudiantes de semestre 6 a 10, los estudiantes de semestre 11 y 12 (internos) unos han recibido su grado de médico de manera anticipada y los otros, al igual que los estudiantes de especialización médico quirúrgica (Residentes) continúan asistiendo a lugares de práctica clínica pero no pueden estar en áreas donde se encuentran pacientes con sospecha o confirmación de COVID-19 (SEMANA,

2020b) (SEMANA, 2020a) , lo cual a medida que la pandemia continua termina siendo la mayor parte del hospital, transformando su presencia a personal de apoyo para el diligenciamiento de historias Clínicas . Las universidades han optado por la educación virtual a distancia la cual en estudios previos a la pandemia han demostrado ser iguales o más efectiva que los métodos de educación tradicional , sin embargo los estudiantes de medicina que están en un nivel de formación que requieren estar en clínicas y hospitales para realizar su aprendizaje tienen mayores dificultades (Aquino & Medina, 2020). Los docentes no están preparados, las universidades no cuentan con la tecnología suficiente y no existía una planificación para afrontar esta dificultad. Debido a que se requiere tener una curva de aprendizaje en la valoración de pacientes reales y en el desarrollo de procedimientos, pero garantizando un nivel de seguridad para no contraer la enfermedad (Mora J,2021). Este ha impactado en diferente medida a estudiantes de pregrado y postgrado como se presenta a continuación

Los estudiantes de pregrado. La asociación americana de colegios médicos (AAMC) dio la instrucción de retirar todos los estudiantes de medicina de los centros de prácticas , en algunos países se optó por graduar de manera pronta a los estudiantes y en otros se aplazaron los semestres, (Whelan & Catanese, 2020). La mayor parte de la formación de estudiantes esta restringida a la virtualidad (Herrera-Añazco & Toro-Huamanchumo, 2020) . Se han descrito estrategias con esta modalidad no inferiores e incluso superiores a los métodos tradicionales, (Pei & Hongbin, 2019) sin embargo los contextos en donde se realizaron no contemplaban la pandemia actual. Si bien algunos temas se pueden llevar de manera virtual existe una gran limitación como por ejemplo en el aprendizaje de la semiología, o de la aproximación que un estudiante requiere con la asistencia real de pacientes en diferentes especialidades en escenarios diversos incluyendo pacientes no críticos, inestables, o que requieren algún procedimiento quirúrgico, por lo tanto la virtualidad debe tener un complemento, y es allí donde el uso de clases invertidas genera la posibilidad de tener espacios virtuales y presenciales con resultados superiores (Hew & Lo, 2018a) que unido al uso de simulación clínica (Morris & Conroy, 2020; Pai, 2018) exponen estrategia didáctica acertadas y complementarias, sin embargo debe quedar claro que la simulación ayuda al entrenamiento en diversos elementos que componen las competencias profesionales, puesto que la competencia per se sólo se hará evidente cuando se actúe frente a la realidad del paciente(Afanador, 2008). Plantear su participación en tiempos de pandemia es un reto. Ellos

deberían tener un rol activo aumentando la eficiencia de los médicos tratantes tomando historias Clínicas, llamando a pacientes para contribuir al cuidado clínico de pacientes ambulatorios o de orientación y educación a distancia con el uso de telemedicina y supervisados por un médico. Además pueden apoyar servicios de pacientes sin COVID-19, de esta manera podrían maximizar el número de médicos disponibles para ver pacientes COVID-19 e incluso pueden monitorizar pacientes con COVID-19 a distancia (D. G. Miller et al., 2020).

Los estudiantes de postgrado. Estos estudiantes generalmente pasan 3 a 4 años en clínica y hospitales para optar por un título de especialista. Todos ostentan la formación y titulación de médico general. En cada año adquieren aptitudes y destrezas que los llevarán a ser especialistas. Regularmente su aprendizaje está basado en la práctica clínica, sin dejar a un lado un componente teórico organizado de acuerdo a cada especialidad y cada rotación, sin embargo, en este nivel de formación, se encuentran uno de los mayores retos para garantizar que ellos adquieran todas las habilidades que como especialistas se esperaba que tuvieran.

Se han publicado experiencias en programas de especialización no quirúrgicos (Medicina interna, Pediatría, Neurología, Medicina familiar, Psiquiatría entre otros) donde se han usado principalmente videoconferencias con revisiones en grupos pequeños garantizando medidas de distanciamiento con uso de elementos de protección personal y en especialidades quirúrgicas (Cirugía General, Ginecología, Obstetricia, Urología, entre otros) en donde adicionalmente se han usado videos quirúrgicos con la posterior simulación (Kanneganti et al., 2020), sin embargo es fundamental aclarar que este tipo de entrenamiento no reemplaza el aprendizaje de habilidades que solo es posible adquirir con la valoración de pacientes reales y en las salas de operaciones (Herrera-Añazco & Toro-Huamanchumo, 2020). En razón de lo antes expuesto, se ha propuesto dividir el grupo de estudiantes en dos grupos , uno enfocado en la atención medica de pacientes mientras el otro se encuentra desarrollando actividades didácticas en casa el cual debería cambiar cada 7 o 14 días , estrategias que buscan disminuir el riesgo de exposición, y por lo tanto en caso de tener un grupo de residentes con contagio se tendría un grupo de refuerzo en reserva y se disminuye la posibilidad de desarrollar síndrome de agotamiento emocional (Ehrlich et al., 2020) (Schwartz et al., 2020). La realización de revisiones diarias de hora y media durante 5 días para un total de 7.5 horas, lo cual implica una preparación previa a cada encuentro , y el cual debe ser interactivo guiado por un docente y con aprendizaje basado en problemas son estrategias sugeridas (Schwartz et al., 2020) . Al momento de usar estos escenarios virtuales , los mixtos son

los más recomendados con resultados que promueven su uso (Hew & Lo, 2018a) (Emerson, G; King, A; Krebs, M; Gorgas, D; Spencer, S; Barrie, M, 2018) , pero como sucede en los estudiantes de pregrado son una estrategia didáctica complementaria que apoyaran el proceso de formación y no remplazara todas las competencias de aprendizaje.

El aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos si bien se puede aprender en el ciclo de formación básica por metodología virtual, la apropiación del conocimiento para llegar al proceso de análisis que lleve a un diagnóstico y manejo con base en la resolución de problemas en pacientes reales con el uso de métodos constructivistas se dificultad y lleva a que su aprendizaje sea menor. Los ambientes virtuales deben ser estructurados y ejecutados por docentes con formación apropiada, supervisados por universidades o instituciones que los avalen y sometidos a procesos de autoevaluación para poder tener resultados adecuados. Con la pandemia actual se acentúa la creciente necesidad de adaptar en el ciclo de formación clínica en pregrado y postgrado estas herramientas para facilitar el aprendizaje y la transición de conceptos teóricos a la practica

Marco conceptual.

Electrolitos: Son cualquier sustancia que contiene iones libres. Ejemplo de ello son el Sodio (Na), Potasio(K), Cloro(Cl) y calcio (Ca)

Trastorno hidroelectrolítico: Alteraciones en algún electrolito. Puede ser por déficit o exceso.

Herramienta pedagógica: Herramientas usadas en el proceso de aprendizaje (Braga N, 2011)

Enseñar: Instruir, doctrinar, amaestrar con reglas o preceptos.

Enseñanza: Es el proceso mediante el cual se comunican o transmiten conocimientos especiales o generales sobre una materia

Aprendizaje: Es la acción de instruirse y el tiempo que dicha acción demora. También es el proceso por el cual una persona es entrenada para dar una solución a situaciones; Tal mecanismo va desde la adquisición de datos hasta la forma más compleja de recopilar la información.(Edel I, 2013).

TIC: Tecnología de la información y comunicación

Electronic learning : Aprendizaje virtual

Blended learning: Aprendizaje mixto virtual y presencial

Flipped learning: clase invertida (Hew K, 2018) (Raghavan R, 2013) (Ponko K, 2015)

Metodología

Paradigma de investigación

Se parte del paradigma Cualitativo debido a que es un proceso inductivo, orientado a múltiples realidades subjetivas que es necesario conocer, construir e interpretar porque estas varían en la forma y contenido entre individuos, grupos y culturas, partimos de cuestiones que nos ayudaran a comprender un fenómeno, un planteamiento abierto que va enfocándose, con un diseño abierto, flexible, construido durante el proceso con instrumentos que se van afinando paulatinamente y la cual admite la subjetividad, la cual es parte del fenómeno que será sujeta a análisis. El propósito esencial del análisis de los datos es describir experiencias, puntos de vistas y hechos. Además comprender personas , interacciones, procesos, eventos y fenómenos en su contexto con un análisis de datos que es progresivo y variable fundamentado en la inducción analítica el cual se va homologando paulatinamente, es temático y se realiza sobre una base de datos narrativos (expresiones , significados y experiencias de personas) con el uso de estadística para conocer frecuencia de similitudes y diferencias, con un análisis que consiste en describir información y desarrollar categorías. Es importante mencionar que el proceso de análisis de los datos no se inicia con ideas preconcebidas sobre cómo se relacionan los conceptos o constructos. Conforme se van reuniendo los datos verbales, texto o audiovisuales se puede construir la base de datos, la cual se analiza para describir los diferentes fenómenos que se encuentran (Creswell & Creswell, 2013; Hernández Sampieri & Mendoza Torres, 2018; Vasilachis, 2006). El proceso de análisis de las herramientas pedagógicas usadas en el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos debe ser evaluado por un paradigma cualitativo.

Enfoque de la Investigación

Hermenéutico. La palabra Hermenéutica viene del vocablo griego *hermeneia* que significa el acto de la interpretación. Este enfoque es el arte de la explicación, traducción o interpretación de la comunicación escrita, la comunicación verbal y la comunicación no verbal. Inicialmente estaba restringida a textos religiosos, pero posteriormente se amplió a todas las disciplinas. En su obra *verdad y método elementos de una hermenéutica filosófica*, Hans-Georg Gadamer nos

presenta la hermenéutica como la teoría de la verdad. Como principio se plantea que para poder entender una persona se debe dejar abierto el dialogo que invita a considerar lo que otra persona comunica se esté o no de acuerdo siendo la elección de palabras para comunicar y el carácter fundamental para entender a la persona. Además, plantea la necesidad de aprender la virtud hermenéutica y la exigencia que implica el comprender al otro (Hermanus, 2013). Este enfoque es adecuado para analizar las herramientas pedagógicas usadas en el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos.

Técnicas

Las técnicas para emplear serán dos. Primero los grupos focales y segunda entrevista semiestructurada. La primera se originó en 1930 cuando los científicos comenzaron a estudiar los problemas que tenía una entrevista tradicional en la que la manera como se hacían las preguntas podía ejercer en la respuesta del entrevistado y además se analizó la limitación que tenían las respuestas cerradas al limitar las alternativas de respuesta. Esta técnica consiste en reunir grupos entre 6 a 12 personas con ciertas características homogéneas con un moderador, investigador o analista quien dirige las preguntas y guía la discusión para que no se aleje del tema de estudio. Las preguntas son respondidas por el grupo de una manera que ello se sienta cómodos, sin presiones. El propósito es establecer las percepciones, sentimientos, opiniones y pensamientos de las personas que hacen parte del grupo sobre el tema a tratar. (Hamui-Sutton & Varela-Ruiz, 2012; Rodriguez et al., 2016)

La segunda técnica es la entrevista semiestructurada a través de la cual se prepara un guion temático sobre lo que se quiere hablar, estas preguntas son abiertas de tal manera que el sujeto de investigación puede expresar sus opiniones, matizar sus respuestas, e incluso desviarse del guion inicial planteado por el investigador si surgen temas emergentes que sean importantes explorar. Durante su desarrollo el investigador puede relacionar las respuestas del informante sobre las categorías que van surgiendo en la entrevista para construir nuevas preguntas enlazando temas y respuestas. (Schettini, 2016).

El uso de las dos técnicas es complementario. Con las dos se logran explorar los aspectos pedagógicos que han tenido los estudiantes durante su proceso de enseñanza aprendizaje para poder relacionarlos. Además, debido a que en el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos

se deben simular múltiples situaciones de la vida real que generen una discusión en el grupo de estudiantes para que a través de la guía por el moderador se logre hacer un análisis del caso y resolver cada situación (problema). La discusión que se genera debe ser grupal y a medidas de cada ciclo de pregunta, análisis y respuesta que genera cada caso se lograra comprender como se encuentra el nivel de comprensión de este tema en los estudiantes.

Universo, Población y muestra

La población son estudiantes de medicina de semestre 11 y 12 y de la especialización de Medicina Interna que estén rotando en el HUCSR. Por la metodología elegida, se plantea una muestra que serán 23 casos.

Los estudiantes de pregrado de semestre 11 y 12 que se encuentran en el HUCSR son de varias universidades de Bogotá como la FUJNC, Militar, Nacional, UDCA, Bosque entre otros y para el 2021 se encontraban rotando 91 estudiantes. A diferencia de los estudiantes de postgrado de la especialidad de Medicina Interna los cuales son únicamente de la FUJNC y en total son 24 en los 6 semestres que dura la especialidad, sin embargo, la universidad donde egresaron y obtuvieron el grado de Médicos Generales son diversas de las principales universidades de medicina del país.

Criterios de elegibilidad

Criterio de inclusión. Estudiantes de medicina de semestre 11 y 12 y de la especialización en Medicina Interna que estén rotando en el HUCSR y que acepten participar en el estudio

Criterio de exclusión. Estudiantes que no acepten participar en el estudio
Técnica de recolección de datos

Previo autorización del comité de ética del Hospital Universitario Clínica San Rafael se invitará a participar en el estudio al grupo de médicos internos y residentes de la especialización de Medicina Interna que se encuentran rotando en el Hospital Universitario Clínica San Rafael. Se elegirán 23 estudiantes que es la muestra seleccionada. Se entregara el consentimiento informado (Anexo 1) y se aclararan las dudas en caso de ser necesario. Se elegirán los 23 primeros estudiantes

que acepten la participación en el orden en que ellos acepten. (Se busco distribuirlos en dos grupos, unos que sean estudiantes de internado, y los otros residentes de Medicina Interna) Inicialmente se planteó usar el auditorio del hospital para poder hacer el encuentro, siguiendo el protocolo de prevención y control de la infección por COVID 19 del hospital sin embargo se replanteo y se eligió hacer el proceso de manera virtual. Se completo la información para la recolección de variables demográficas (Tabla 3) (Anexo 2), y posteriormente se aplicó el instrumento de manera virtual (anexo 4). Este instrumento fue validado con 3 médicos especialistas en medicina interna y 3 pedagogos en educación

Análisis de instrumentos

Los datos demográficos que se tomaron en cuenta se presentan en la tabla 3 (Anexo 2)

Tabla 3

Datos demográficos solicitados a los participantes

Nombre de la variable	Definición conceptual	definición operativa	Tipo de variable	Escala de medición	Relación de variable	Fuente	Unidad de medida
Edad	Número de años cumplido	Edad en años	Cuantitativa	Razón	Independiente	Cuestionario	Años
Genero	Condición orgánica	1.Masculino 2.Femenino	Cualitativa	Nominal dicotómica	Independiente	Cuestionario	No aplica
Nivel de formación	Estudiante de pregrado o posgrado en medicina interna	1.Internado 2.Residente de Medicina Interna	Cualitativa	Nominal politómica	Independiente	Cuestionario	No aplica
Semestre	Semestre que actualmente cursa	1.11 2.12 3.1 o 2 de MI 4.3 o 4 de MI 5. 5 o 6 de MI	Cualitativa	Nominal Politómica	Independiente	cuestionario	No aplica
Universidad	Universidad con la cual cursa el semestre actual	1.FUJN 2.Militar 3.Bosque 4.Rosario 5.Udca 6.Nacional 7.Otro	Cualitativa	Nominal politómica	Independiente	cuestionario	No aplica

Otras categorías de análisis son herramientas pedagógicas, trastornos hidroelectrolíticos, procesos de enseñanza y aprendizaje las cuales se muestran a continuación en una tabla donde se expone el objetivo general, especifico, las categorías de análisis, paradigma, enfoque y técnicas a utilizar (Tabla 4)

Tabla 4

Categorías de análisis relacionadas con los objetivos, categorías de análisis y técnicas

Objetivo general	Objetivo específico	Categoría de análisis	Paradigma	Enfoque	Técnica (instrumento)
Diseñar herramientas pedagógicas que influyan en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en los trastornos hidroelectrolíticos en adultos, con estudiantes de medicina de pregrado	Identificar qué herramientas pedagógicas son más efectivas en el proceso de aprendizaje de trastornos hidroelectrolíticos con estudiantes de medicina.	Herramienta pedagógica	Cualitativo	Hermenéutico	Grupo focal
	Analizar los aspectos pedagógicos en el proceso de aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos mediante el estudio y profundización a través del aula invertida, aprendizaje basado en problemas, gamificación y simulación	Trastornos hidroelectrolíticos			Grupo focal Entrevista semiestructurada
	Relacionar los procesos de enseñanza y aprendizaje aplicados en el estudio de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos que han tenido los estudiantes de medicina de pregrado (internado) que se encuentran rotando en el Hospital Universitario Clínica San Rafael.	Proceso de enseñanza y aprendizaje			Grupo focal Entrevista semiestructurada
	Diseñar herramientas pedagógicas basadas en aula invertida (Flipped learning) para facilitar el aprendizaje y profundización de los trastornos hidroelectrolíticos a fin de ser implementada con los estudiantes de medicina de pregrado y postgrado.	Aula invertida			Grupo focal Entrevista semiestructurada

Es importante mencionar que por la metodología planteada se obtendrán otras categorías de análisis que solo se podrán describir luego de aplicar los instrumentos elegidos.

Finalmente para el análisis de utilizar el programa atlas.ti 9 versión

Consideraciones éticas

Esta investigación se clasifica como RIESGO MINIMO, sustentado en la Resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud (hoy de Salud y Protección Social), la cual es una investigación documental que no interviene o modifica las variables biológicas o clínicas de los sujetos de investigación; se mantendrá la confidencialidad de la información obtenida de las historias clínicas según la Resolución 1995 de 1999. Esta investigación se realiza teniendo en cuenta los principios éticos de la investigación los cuales están fundamentados en el Código de Nuremberg, la Declaración de Helsinki, el Informe Belmont y las normas del Consejo para la Organización Internacional de Ciencias Médicas. No se inició la recolección de los datos hasta no tener la aprobación por parte del comité de investigación del Hospital Universitario Clínica San Rafael (Anexo 5)

Uso y confidencialidad de datos: El nombre, como los datos personales de los participantes no aparecerán en ningún informe, los datos de la participación serán mantenidos confidencialmente de acuerdo con el artículo 15 de la Ley 1581 de 2012 (ley de protección de datos personales) y la identidad del participante solo será utilizada internamente para verificación. Se garantiza la confidencialidad, libertad, veracidad, transparencia, acceso y circulación restringida de sus datos. La información obtenida para este estudio será tratada como confidencial, sólo será manejada por los investigadores encargados del proyecto y no estará disponible sin su consentimiento para ningún otro estudio.

Beneficios y compensación: Se les informará a los participantes que su cooperación en el estudio es importante como una fuente de información crucial para los investigadores y la Fundación Universitaria Juan N Corpas debido a que como resultado de la información recolectada el investigador va a desarrollar herramientas pedagógicas que a futuro van a beneficiar a los estudiantes de medicina que continúen rotando en la institución, incluso podrán ellos mismos ser beneficiados a corto plazo si aún continúan vinculados en la institución. Se aclarará a los sujetos de investigación que este estudio no es de carácter punitivo, que no va a interferir con la calificación de alguna rotación, ni va a haber un beneficio económico vinculado y podrá retirarse

en cualquier momento del estudio y solicitar el retiro de sus datos en caso de que ya se hayan recolectado.

Impactos esperados a partir del uso de los resultados: Luego de explorar como los estudiantes han desarrollado su proceso de aprendizaje en este tema , como perciben la manera en que los educadores médicos les han enseñado en los diferentes niveles de formación estas alteraciones y conocer cuáles son las dificultades en la interpretación y manejo de estas alteraciones que tiene un estudiante de pregrado se podrá desarrollar y construir las herramientas pedagógicas adaptadas al contexto local que serán en estudios posteriores aplicadas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de este tema .

Presentación y discusión de resultados

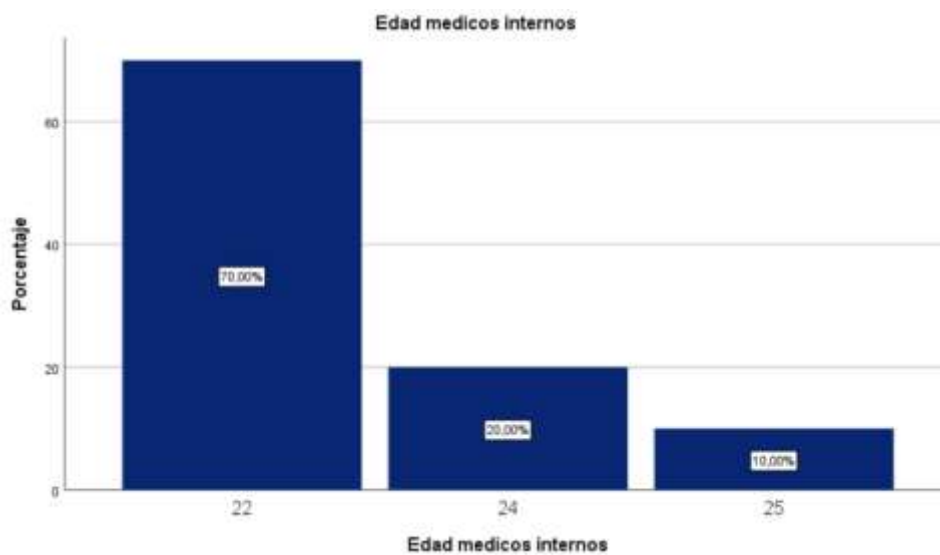
Se incluyó un total de 23 estudiantes, 10 médicos internos (MI) (semestre 11 y 12) y 13 residentes (MR) de la especialización de medicina interna. Se presentarán los resultados sociodemográficos de los MI , luego de los MR, nubes de palabras de cada subgrupo y luego de toda la población, posteriormente una vista general de las categorías principales de análisis y las categorías emergentes el cual se desarrollara de manera descendente comenzando por el desarrollo de proceso de enseñanza y aprendizaje, dificultades en el proceso de aprendizaje, concepto de herramienta pedagógica, descripción de herramientas que fueron descritas y descripción de cada una y finalmente se mostrara el resultado del instrumento teórico aplicado a los MI . En el desarrollo de los resultados que se mostraran se sustentaran bases teóricas que apoyan o contradicen los hallazgos encontrados.

Resultados sociodemográficos de estudiantes de semestre XI y XII (médicos internos O “MI”)

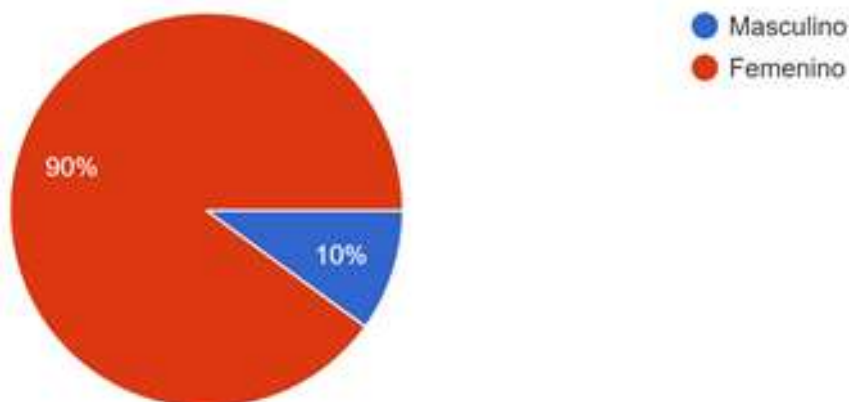
Un total de 10 participantes de los cuales el 70% tenían 22 años con una desviación estándar (DE) de 1.16 (Figura 13) y el 90% (9) fueron mujeres (figura 14).

Figura 13

Edad en años cumplidos de Médicos internos

**Figura 14**

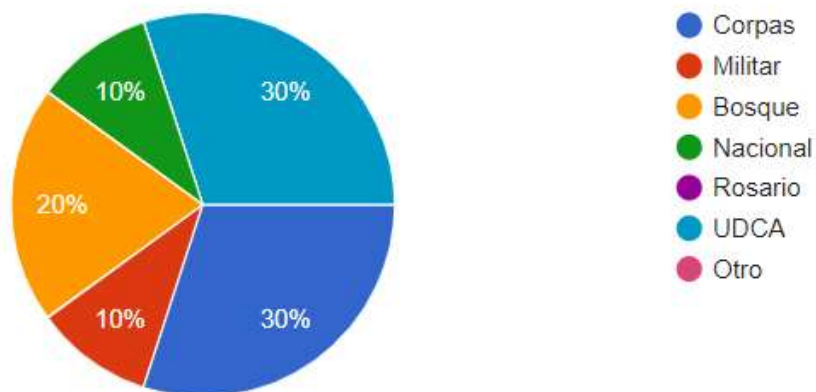
Genero de Médicos internos



La universidad más representativa fue la Fundación Universitaria Juan N. Corpas (30%) y la UDCA (30%) (Figura 15)

Figura 15

Universidad donde estudian los Médicos Internos



El 60% estaba en semestre 12 (Figura 16)

Figura 16

Semestre actual de los Médicos internos

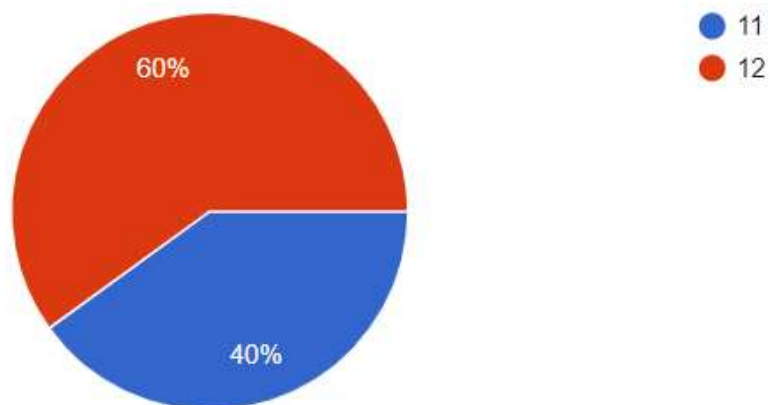


Figura 18

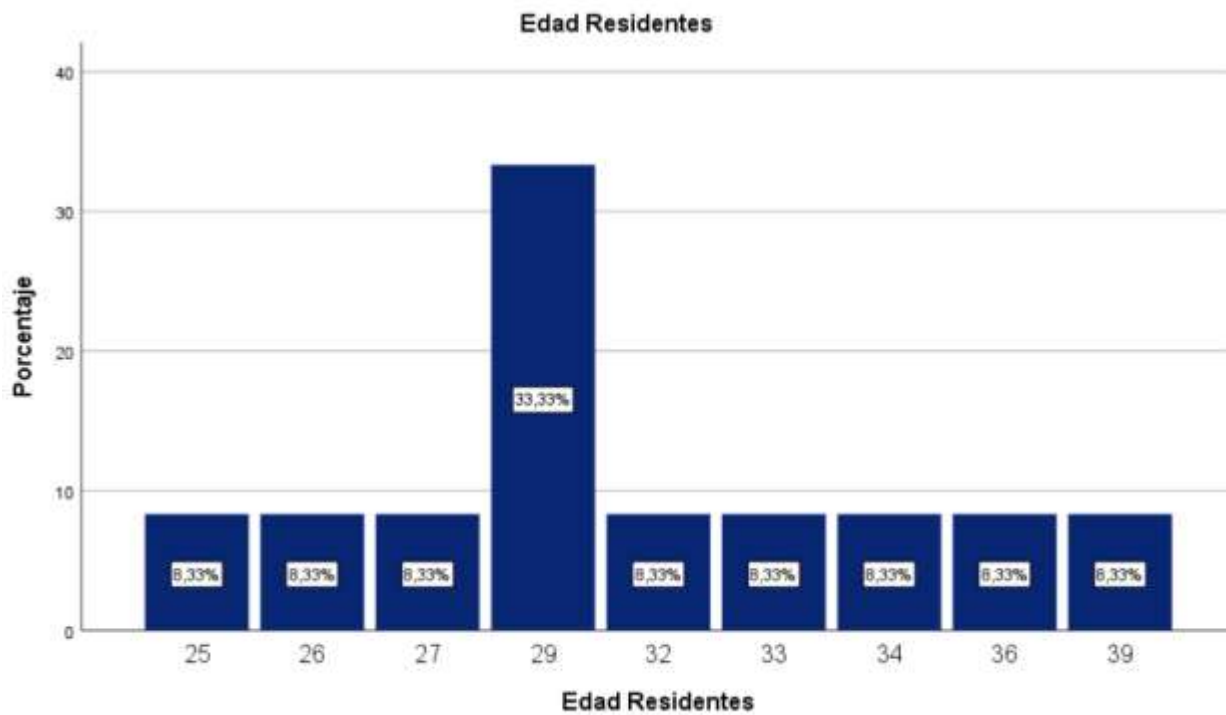
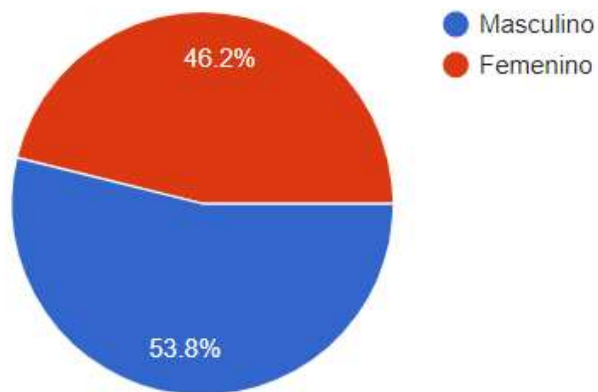
Nube de palabras en Médicos Internos con palabras repetidas mínimo 5 veces



Se pueden describir algunos términos utilizados frecuentemente como lo son aprendizaje, situaciones problema, métodos, ejercicios, magistral, aprender, enseñar, gamificación, pacientes entre otros .

Resultados sociodemográficos de médicos residentes (MR)

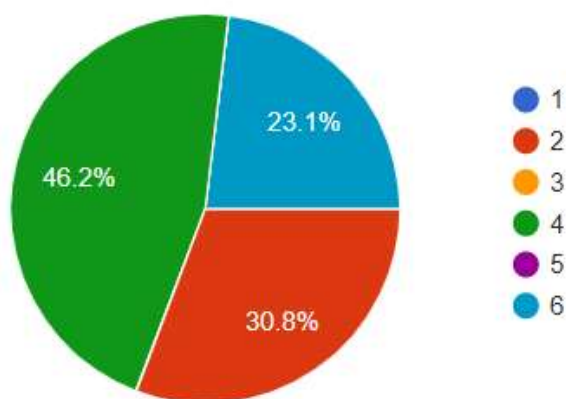
Un total de 13 participantes de los cuales el 33% tenían 29 años con una desviación estándar (DE) de 4.2 (Figura 19) y el 53.8% (7) fueron mujeres (Figura 20)

Figura 19*Edad en años cumplidos de Residentes***Figura 20***Genero de Residentes*

Todos pertenecían al programa de especialización en medicina interna de la fundación universitaria Juan N. Corpas, siendo el semestre actual que estaban cursando mas frecuente el cuarto con una representación de 46.2 % (6) .La distribución total se encuentra en la figura 21

Figura 21

Semestre actual de Residentes



Resultados de nubes de palabras de médicos residentes

Se realiza una exploración inicial del instrumento aplicado con una nube de palabras sin generar ningún filtro (Figura 22), y posteriormente seleccionando las palabras más importantes que se repitan mínimo 6 veces (Figura 23)

Figura 25

Nube de palabras de Médicos Internos y Residentes con palabras repetidas mínimo 11 veces



En esta última vemos que las palabras que más se repiten excluyendo los artículos de conexión son problemas, trastornos, magistrales, pacientes, ejercicios, casos clínicos, aprendizaje entre otros.

Es importante resaltar que las nubes de palabras son útiles en investigación cualitativa como una aproximación inicial para conocer los conceptos que son identificados de manera más frecuentes en un grupo de personas, así se puede percibir de una manera indirecta las ideas principales obtenido así un mapa que puede guiar análisis futuros sin embargo es fundamental aclarar que este nunca va a remplazar un análisis detallado del texto (DePaolo & Wilkinson, 2014).

Unidades de análisis e instrumento

Las unidades o categorías de análisis que se habían planteado previamente fueron 4: **Herramienta pedagógica, trastornos hidroelectrolíticos, procesos de enseñanza y aprendizaje y aula invertida** (Figura 26). Sin embargo, durante la revisión de los instrumentos aplicados surgieron nuevas categorías de análisis (categorías emergentes) como lo son **dificultades**

en el aprendizaje, clase magistral, talleres, aprendizaje basado en problemas simulación, gamificación y que no es un aula invertida para un total de 13 categorías de análisis las cuales se presenta en una red de categorías de análisis principales (Figura 27)

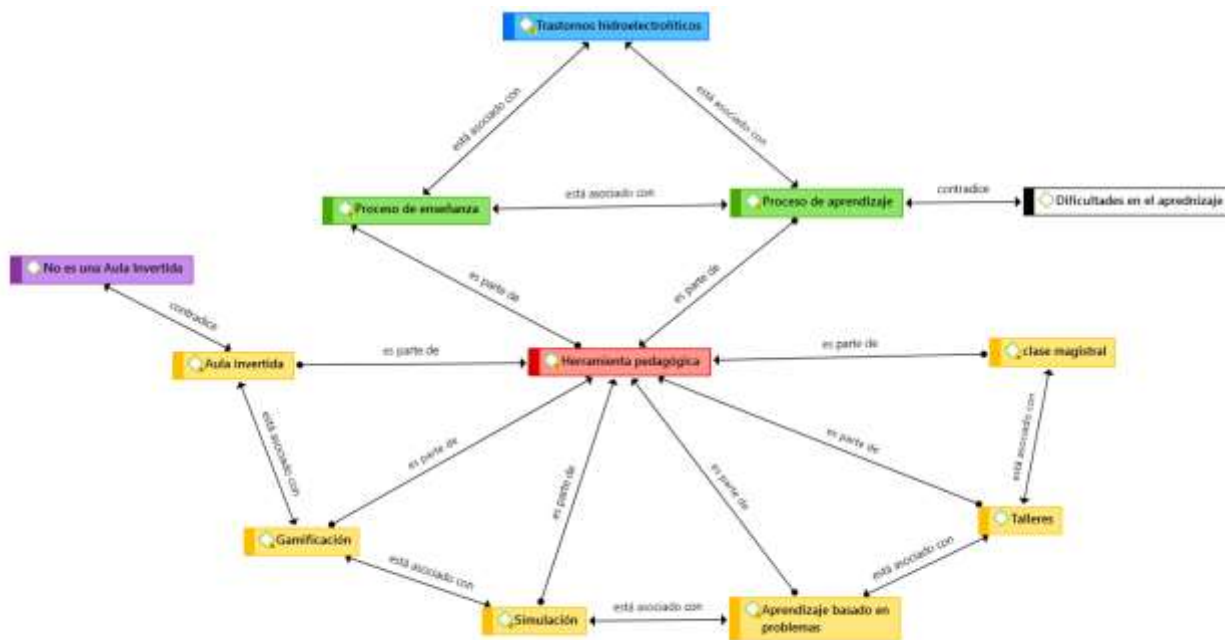
Figura 26

Categorías de análisis iniciales

Objetivo general	Objetivo específico	Categoría de análisis	Paradigma	Enfoque	Técnica (instrumento)
Diseñar herramientas pedagógicas que influyan en los procesos de enseñanza y aprendizaje, en los trastornos hidroelectrolíticos en adultos, con estudiantes de medicina de pregrado	Identificar qué herramientas pedagógicas son más efectivas en el proceso de aprendizaje de trastornos hidroelectrolíticos con estudiantes de medicina.	Herramienta pedagógica	Cualitativo	Hermenéutico	Grupo focal
	Analizar los aspectos pedagógicos en el proceso de aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos mediante el estudio y profundización a través del aula invertida, aprendizaje basado en problemas, gamificación y simulación	Trastornos hidroelectrolíticos			Grupo focal Entrevista semiestructurada
	Relacionar los procesos de enseñanza y aprendizaje aplicados en el estudio de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos que han tenido los estudiantes de medicina de pregrado (internado) que se encuentran rotando en el Hospital Universitario Clínica San Rafael.	Proceso de enseñanza y aprendizaje			Grupo focal Entrevista semiestructurada
	Diseñar herramientas pedagógicas basadas en aula invertida (Flipped learning) para facilitar el aprendizaje y profundización de los trastornos hidroelectrolíticos a fin de ser implementada con los estudiantes de medicina de pregrado y postgrado.	Aula invertida			Grupo focal Entrevista semiestructurada

Figura 27

Categorías principales de análisis

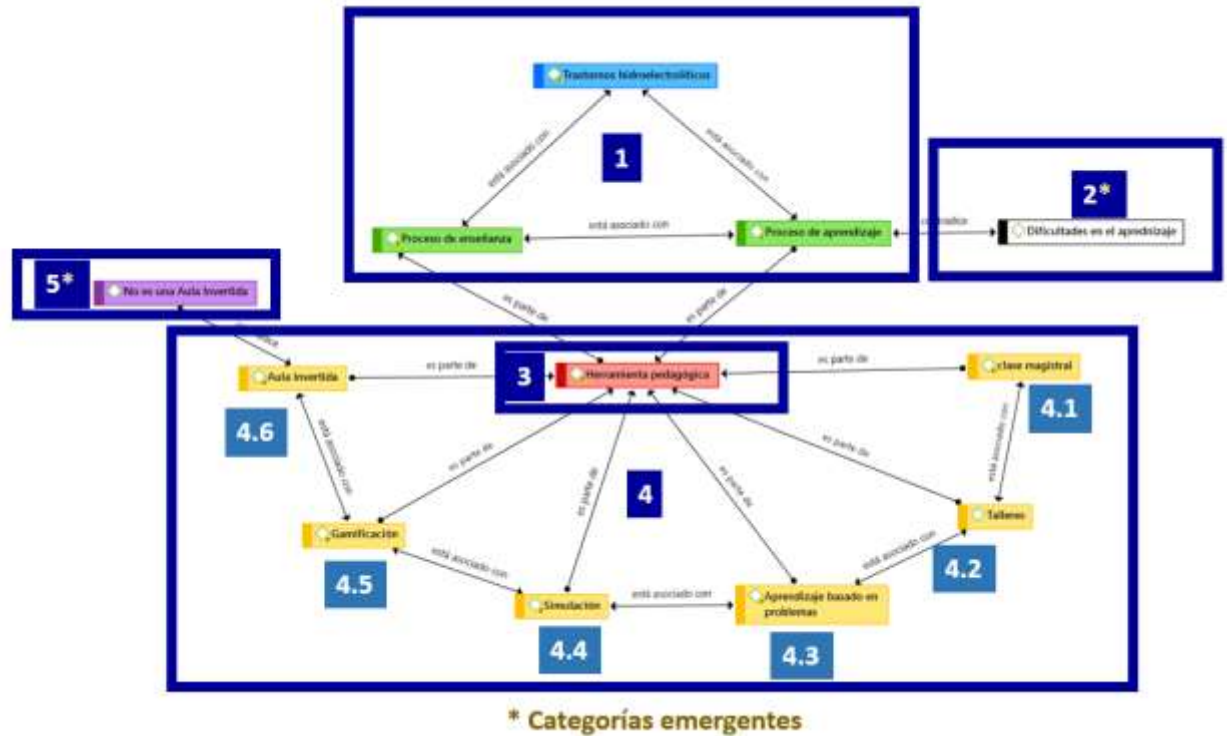


En esta podemos ver que el tema de los trastornos hidroelectrolíticos está asociado con procesos de enseñanza y aprendizaje, los cuales hacen parte de herramientas pedagógicas que se pueden usar como lo es la clase magistral, talleres, aprendizaje basado en problemas, simulación, gamificación y aula invertida, todos estos últimos relacionados entre sí. Adicionalmente surgen unidades de análisis derivados de dificultades en el aprendizaje y que no es una clase invertida.

La manera como se presentaran los resultados será en 5 apartados siguiendo un orden descendente inicialmente con un análisis del proceso de enseñanza y aprendizaje de los trastornos hidroelectrolítico, desaprendizaje (categoría emergente), herramienta pedagógica, descripción de cada herramienta por separado y finalmente que no es una clase invertida(categoría emergente) (Figura 28)

Figura 28

Orden descendente como se presentarán los resultados de las categorías de análisis

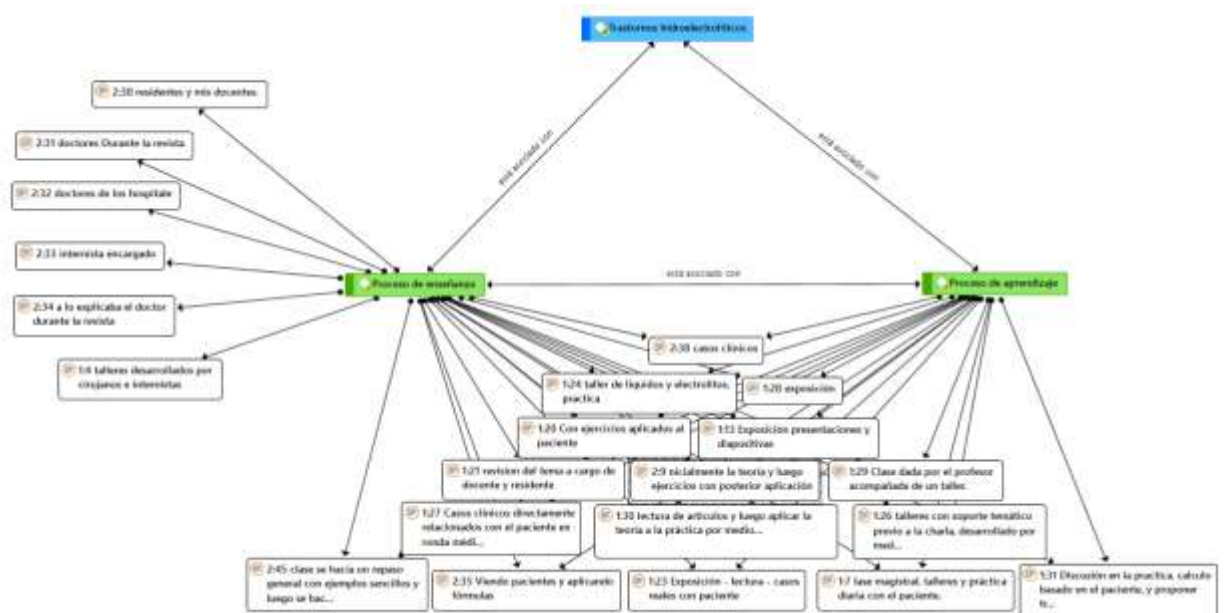


Enseñanza aprendizaje en los trastornos hidroelectrolíticos, una primera aproximación global

Al observar quien guía el proceso de enseñanza principalmente se encontró que este es liderado por médicos residentes y docentes a cargo (principalmente medico internistas y cirujanos). La mayoría se desarrolla en el aula de clase y durante la revista médica. El proceso de enseñanza y aprendizaje se desarrolla a través de exposiciones con diapositivas de una manera tradicional “clase magistral”, ejercicios aplicados y talleres con caso clínicos. (Figura 29)

Figura 29

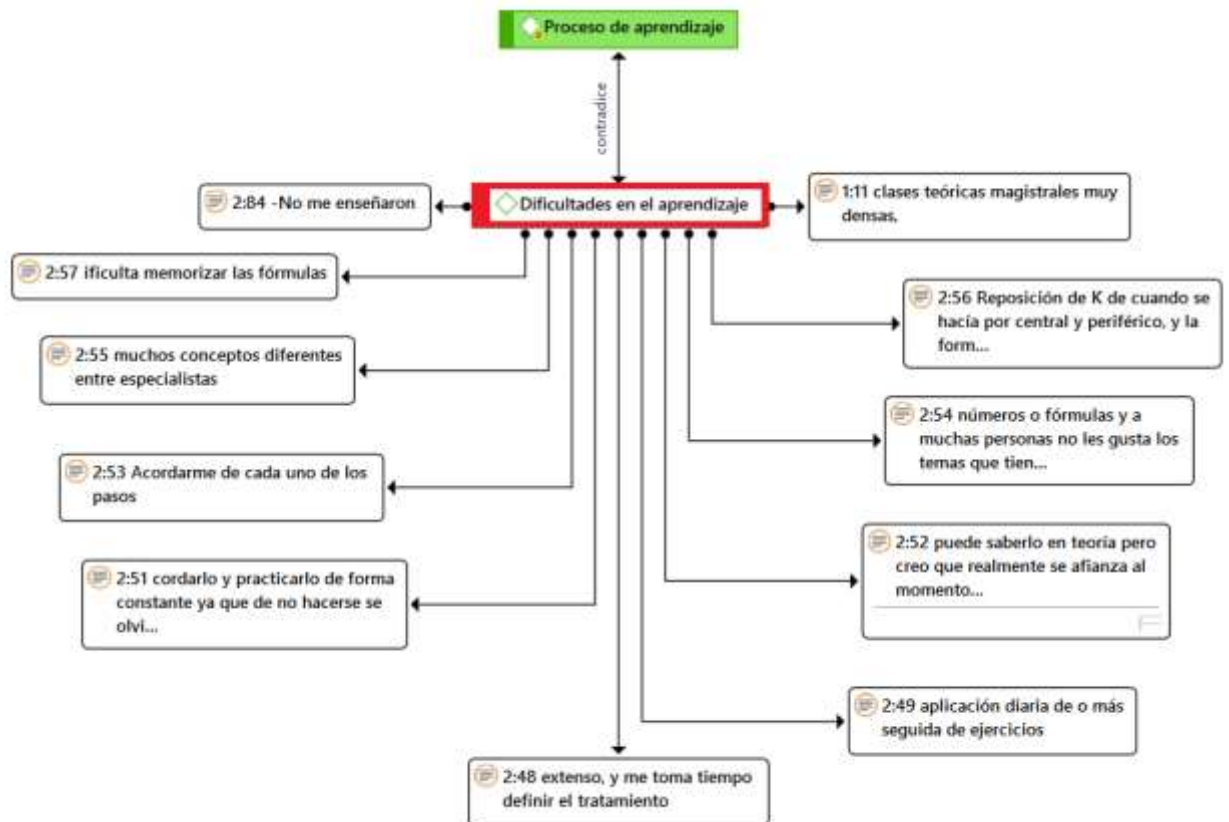
Desarrollo de proceso de enseñanza y aprendizaje de los Trastornos Hidroelectrolíticos



Al analizar el rol del docente, vemos que este debería ejercer su rol no solo como transmisor sino como facilitador en el proceso de aprendizaje y debería tener 7 aspectos para poder desarrollarlo: conocimiento del contenido temático, de pedagogía general, curricular, pedagógico del contenido, de los aprendices y sus características, del contexto educativo, y de los fines, propósitos, valores educacionales y sus bases filosóficas e históricas (Vicedo, 2015) a partir de allí podemos ver como un docente puede incluir diferentes didácticas en el procesos de enseñanza, el cual será percibido por el estudiante como un proceso de aprendizaje. En este tema se identificaron dificultades en su entendimiento por múltiples razones entre las principales se destaca que la mayoría de las maneras de enseñar se han basado en clases magistrales, con el uso de la memoria para aprender formulas y por qué no se ha continuado con la practica constante en la aplicación de conocimientos una vez se termina el taller, clase o rotación (Figura 30)

Figura 30

Dificultades en el proceso de aprendizaje



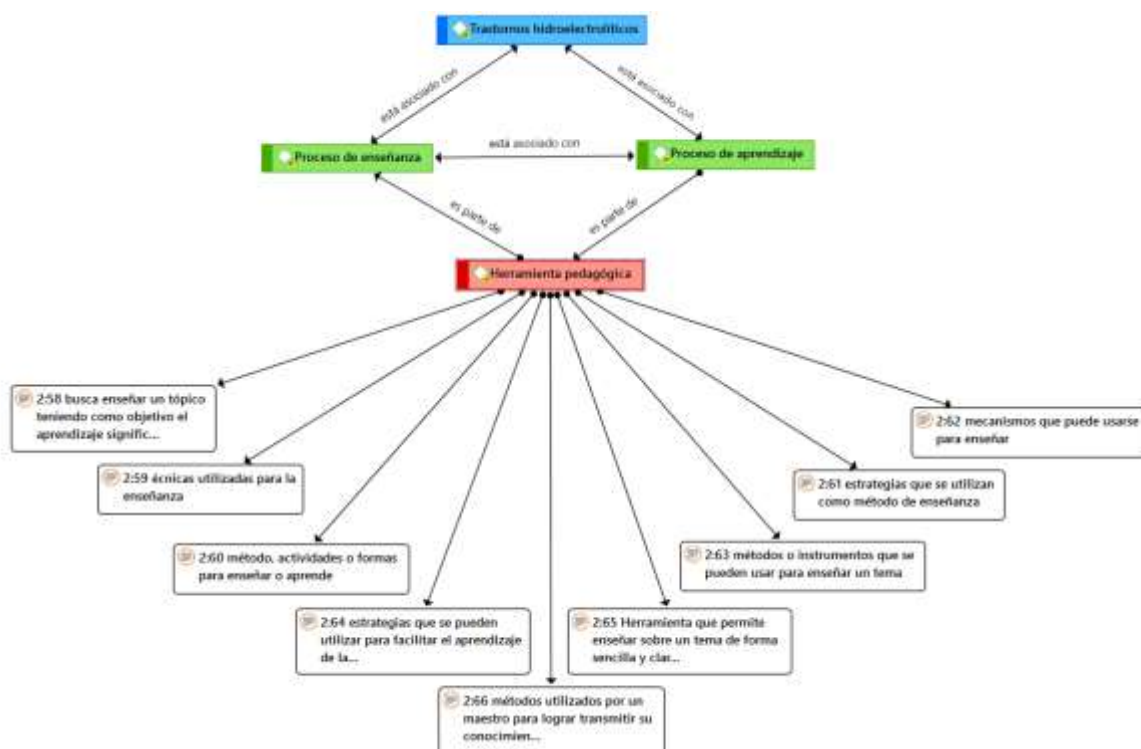
Es importante resaltar que la memoria es una destreza mental que nos permite recordar contenidos o materiales previamente aprendidos y que se mantiene almacenados para ser reutilizados en una etapa posterior. Se conocen diferentes tipos de memoria como la auditiva, visual fotográfica o icónica, quinestésica, reproductiva o mecánica, lógica o comprensiva, inmediata o a corto plazo y diferida o a largo plazo, siendo todas estas fundamentales en el proceso de enseñanza aprendizaje y las cuales no se deben desestimar (Lavilla, 2011) sin embargo el problema es solo usar la memoria como método de aprendizaje sin incluir la comprensión, análisis o método razonamiento clínico con enfoque didáctico (M. López & Gómez, 2020)

Herramientas pedagógicas

Cuando se preguntó de manera exploratoria respecto a conceptos de herramientas pedagógicas se encontró que se considera como las estrategias, técnicas, métodos, instrumentos, mecanismos o formas usadas para enseñar y aprender (Figura 31)

Figura 31

Concepto de herramienta pedagógica

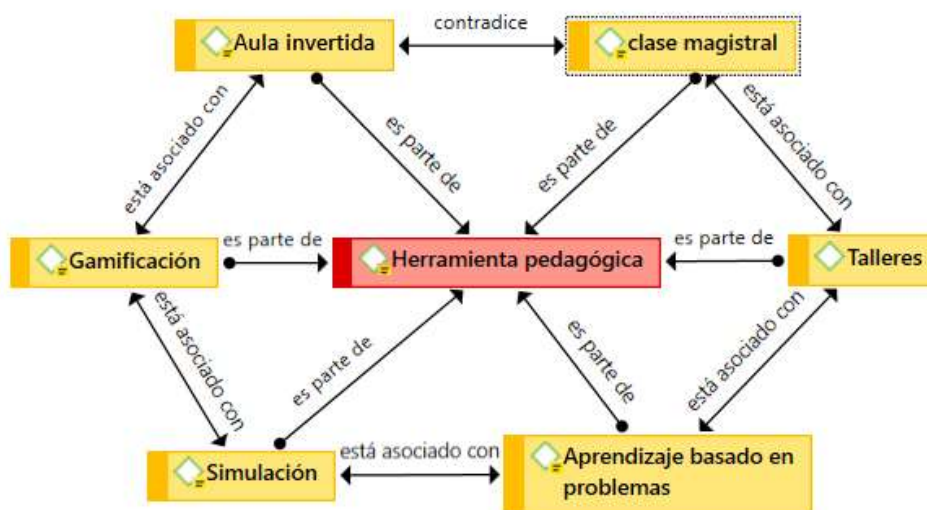


Podemos completar este concepto inicial emitido por los estudiantes de herramienta pedagógica al hacer hincapié que son estrategias de aprendizaje fundamentales que se pueden utilizar al encontrarnos en el proceso de enseñanza aprendizaje y que tienen un carácter intencional e implican un plan de acción por parte del grupo las cuales son fundamentales para hacer intervención educativa (Restrepo, 2017) . A través de su estudio se pueden hacer tres acciones educativas : identificar que estrategias empleadas por el estudiante son poco eficientes volviéndose susceptibles de cambio, potenciar las estrategias eficaces y guiar en cómo usar una estrategia si se ha identificado que se ha usado de manera incorrecta (Beltrán, 2003), por lo tanto se decidió

explorar cuales estaban siendo utilizadas en el proceso de aprendizaje de este tema y se encontró que las herramientas pedagógicas nombradas son clase magistral, talleres, aprendizaje basado en problemas, simulación, gamificación y aula invertida. Vemos que todas hacen parte de una unidad de análisis central que son herramientas pedagógicas, y entre si son complementarias. Se presenta el aula invertida en la parte superior como contradictoria (Figura 32)

Figura 32

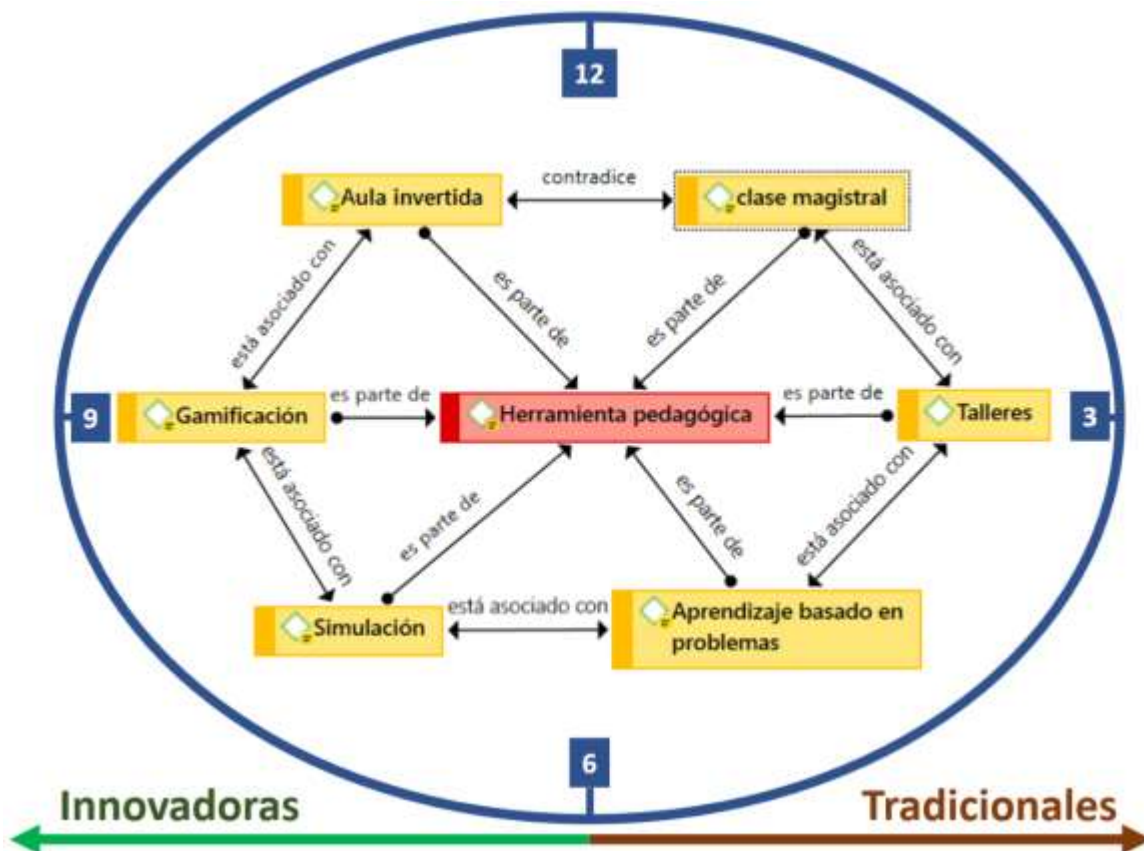
Herramientas pedagógicas



Posteriormente se presenta haciendo una analogía con las manecillas del reloj, en donde los métodos tradicionales están entre las 00:00 y 06:00 y los otros métodos que podemos definir innovadores están entre las 06:00 a 12:00 (Figura 33), clasificación realizada en función al componente teórico o práctico que cada uno tiene (Figura 34)

Figura 33

Herramienta pedagógica y analogía con las manecillas del reloj entre las tradicionales e innovadoras

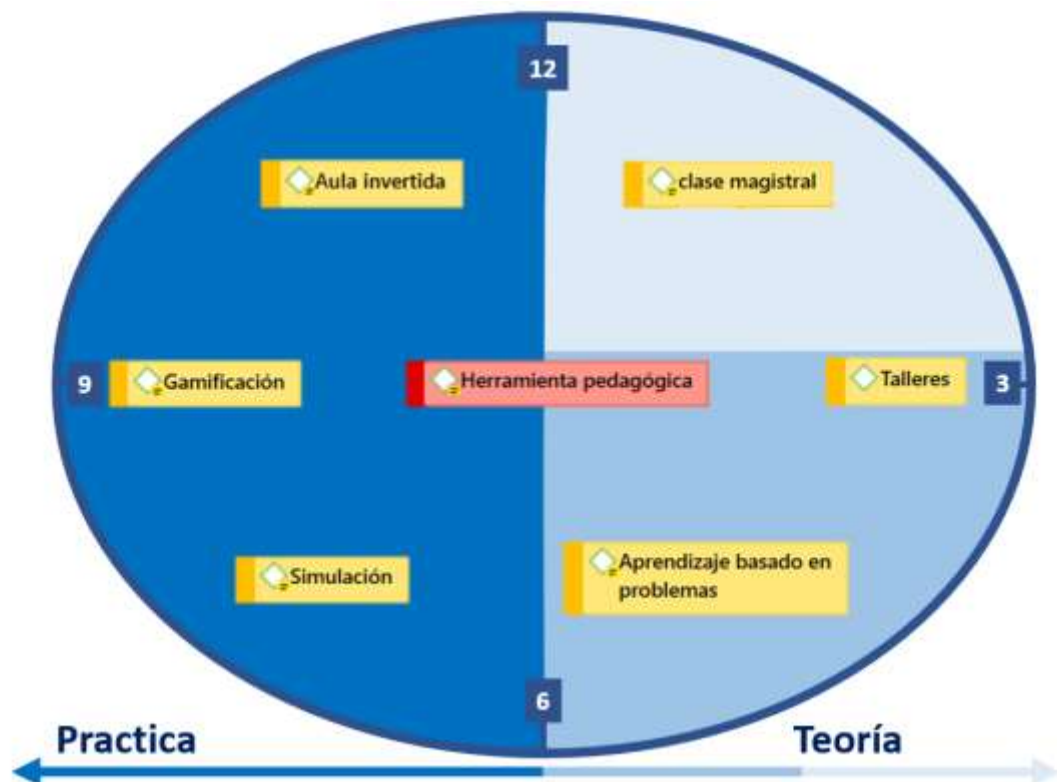


Los métodos tradicionales en didáctica son los que están basados en la teoría y en estas se incluyen las clases magistrales (Mynbayeva et al., 2018), pero también se han usado tradicionalmente métodos que buscan promover la discusión y el análisis como el uso de los talleres (D. E. S. Hernández & Vázquez, 2019) y el aprendizaje basado en problemas, este último remontándose a sus raíces socráticas y a la teoría progresista de Jhon Dewey, en el siglo XX por el constructivista Jerónimo Brunner y a su aplicación en medicina a partir de 1969, en la escuela de ciencias de la salud de la universidad de McMaster en Canadá para luego extenderse en todo el mundo (Rodríguez M, 2014) y los innovadores en los que se incluyen el uso de la tecnología

(Simulación, gamificación y clase invertida) (Hamari et al., 2014; Hew & Lo, 2018a; Morris & Conroy, 2020; Mynbayeva et al., 2018)

Figura 34

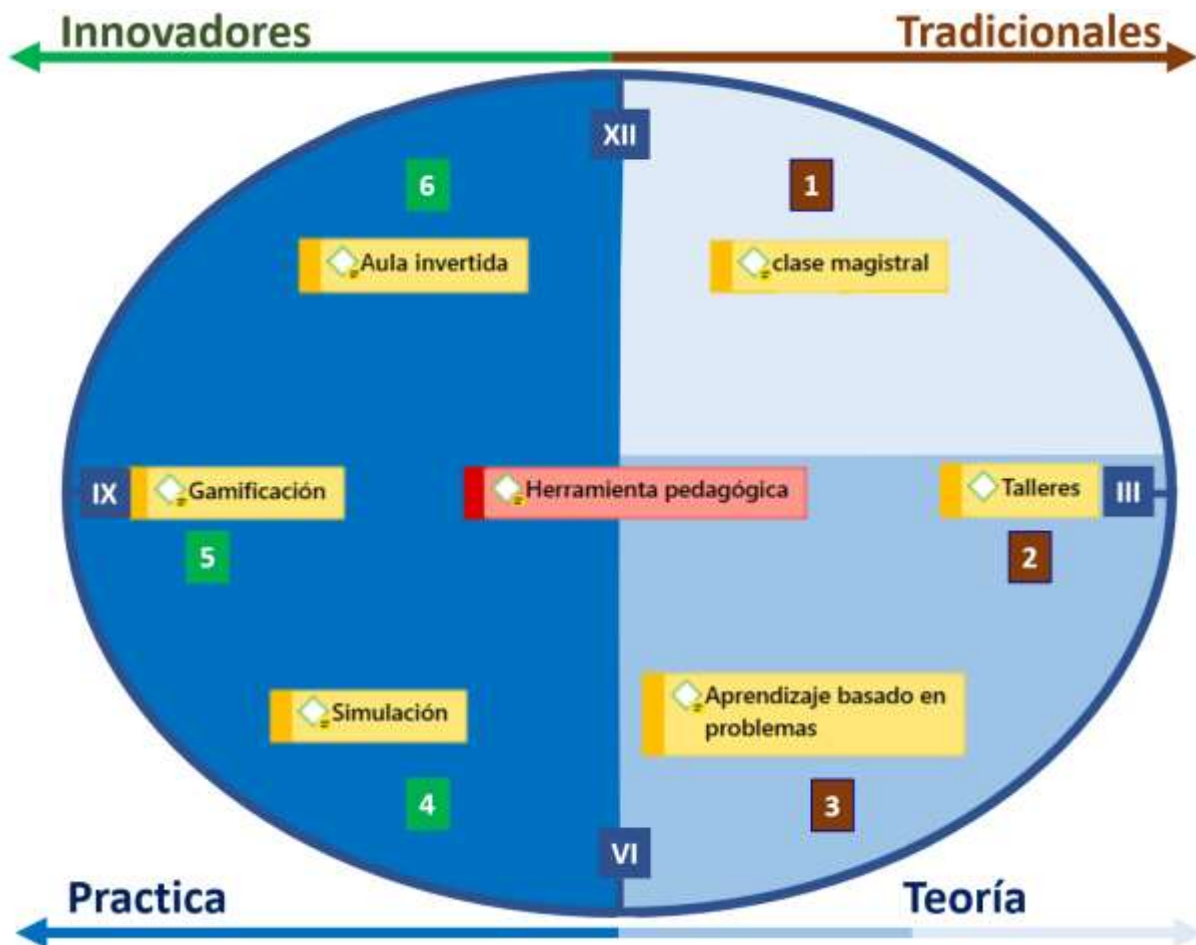
Herramienta pedagógica y componente teórico practico



La manera de presentación de cada una de estas herramientas será siguiendo las manecillas del reloj como se presenta en la figura 35 , en donde se iniciara por la clase magistral, luego los talleres , aprendizaje basado en problemas, simulación , gamificación y por ultimo la clase invertida

Figura 35

Manera de presentación de los resultados de las herramientas pedagógicas



Clase magistral

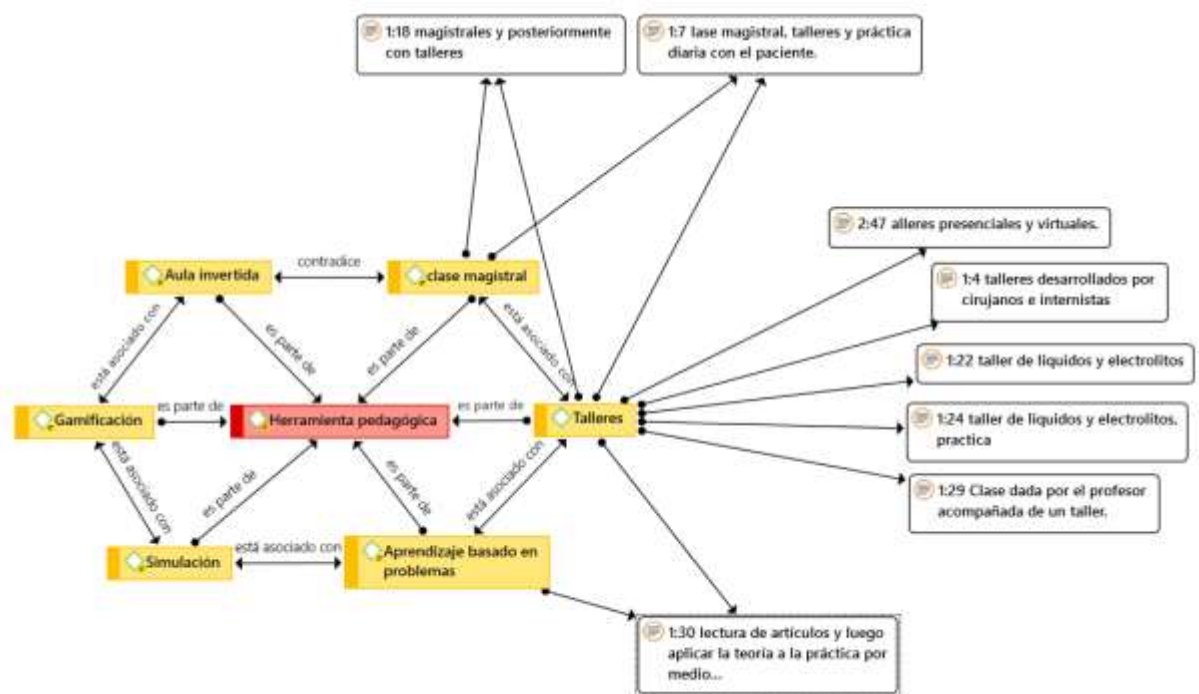
Al explorar la herramienta pedagógica tipo clase magistral se encuentra que esta fue desarrollada principalmente de manera aislada donde se pretendía hacer un repaso general, y en pocos casos la clase magistral se acompañada de otras didácticas como lo son los ejercicios tipo talleres y aprendizaje basados en problemas. (Figura 36).

Talleres

Al explorar los talleres como herramienta pedagógica se encontró que estos fueron recibidos de manera presencial y virtual, en algunas ocasiones acompañadas de clase magistral y con aprendizaje basado en problemas (Figura 37). Los talleres han sido explorados como un enfoque adecuado para fomentar la adquisición de competencias clínicas transversales en medicina (Gutiérrez et al., 2017) y son útiles en este momento de la formación porque al permitir conseguir objetivos específicos integradores en el aprendizaje de los contenidos exigen el uso de tareas docentes integradoras para la consecución de esto objetivos y facilita el empleo de didácticas integradoras (C. M. M. Hernández et al., 2018).

Figura 37

Talleres como herramienta pedagógica



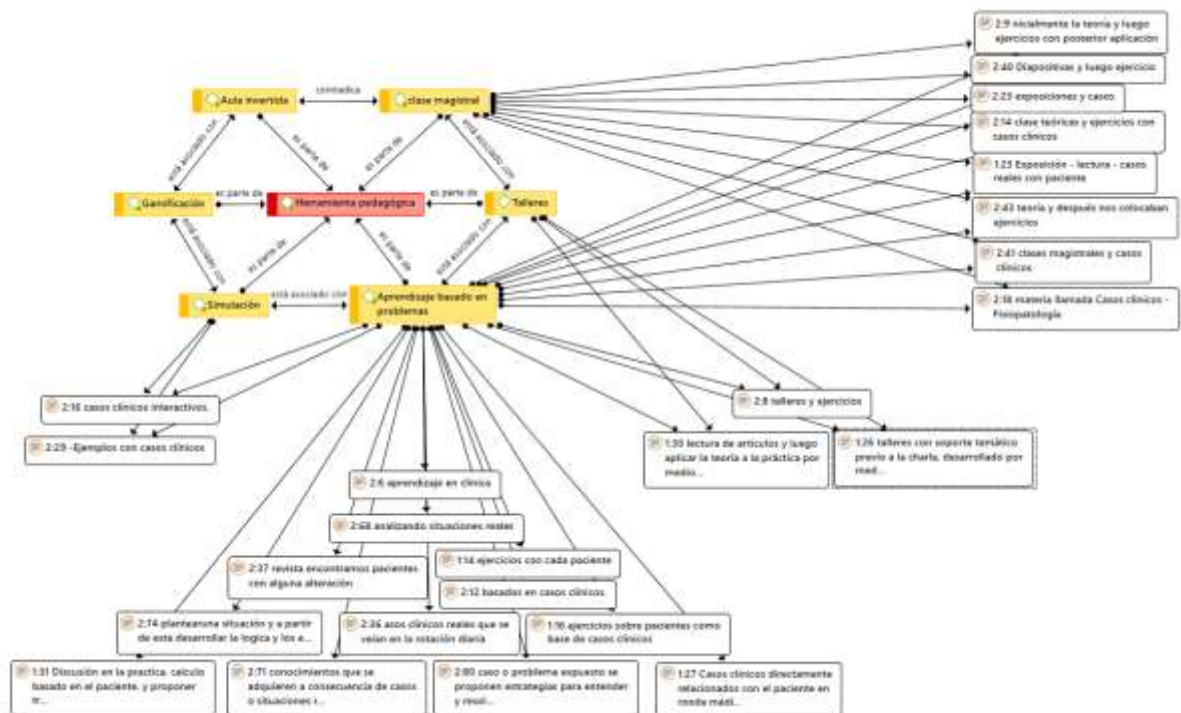
Aprendizaje basado en problemas

Al analizar el aprendizaje basado en problemas vemos que la mayoría de las veces se realizó con base en los problemas derivados en los pacientes de revisión diaria de la revista, en

algunos casos acompañados de clases magistrales y en menor medida de talleres y simulación (Figura 38).

Figura 38

Aprendizaje basado en problemas como herramienta pedagógica

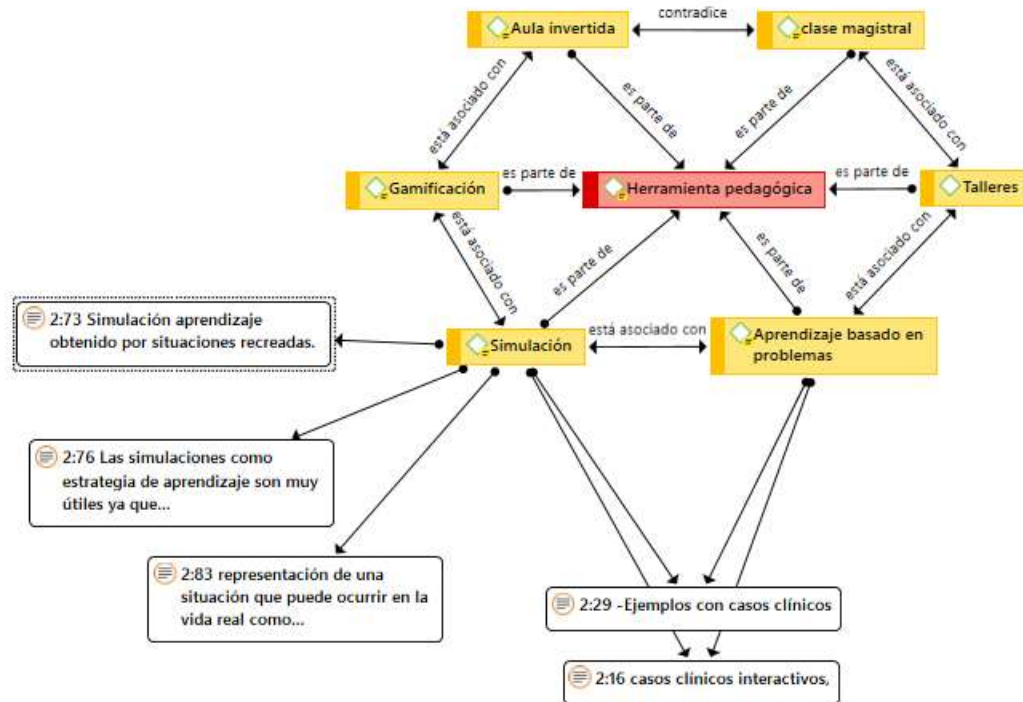


Sin embargo, en lo descrito como aprendizaje basado en problemas referido por los estudiantes no siguió una metodología en su realización. Esta aproximación pedagógica debe cumplir 7 pasos (esclarecer temimos, definir problemas, lluvia de ideas, estructurar una hipótesis, identificar objetivos de aprendizaje, estudio independiente y una síntesis) (Bodagh et al., 2017) en grupos no mayores de 10 estudiantes con maestros que sean facilitadores del conocimiento, guías pero que conozcan la metodología y que no lo realicen por tradición como aprendieron, por lo tanto existen muchos retos en su implementación en los currículos universitarios para garantizar su rigor metodológico. (Velásquez-Guillén et al., 2020). Lo descrito por los estudiantes se adapta más a un estudio de caso lo cual es necesario para aprender en escenarios clínicos (Monteagudo et al., 2016) y al representar el aprendizaje basado en problemas un pasado presente y un futuro

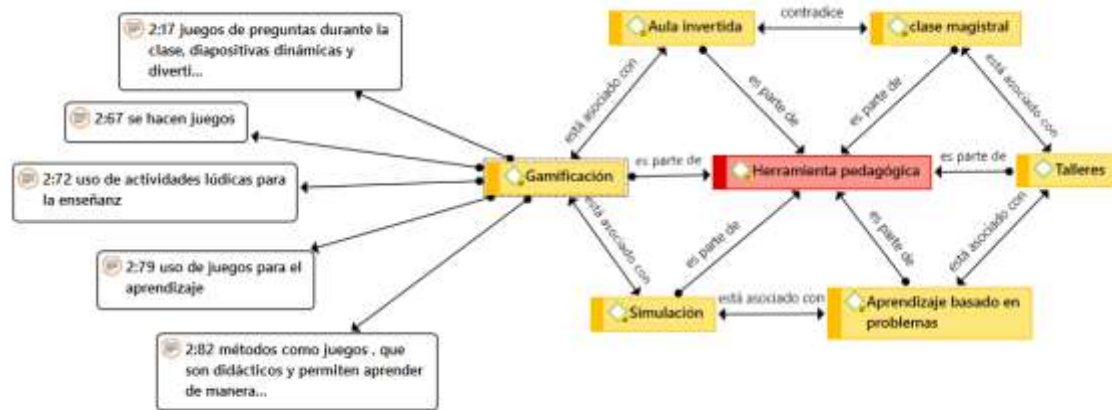
para su adopción de manera estricta en educación médica es necesario explorar este abordaje en diferentes escenarios en medicina en contextos locales para poder mejorar la implementación de esta herramienta por parte de los docentes, guiados por las universidades y evaluado por los estudiantes y docentes.

Simulación

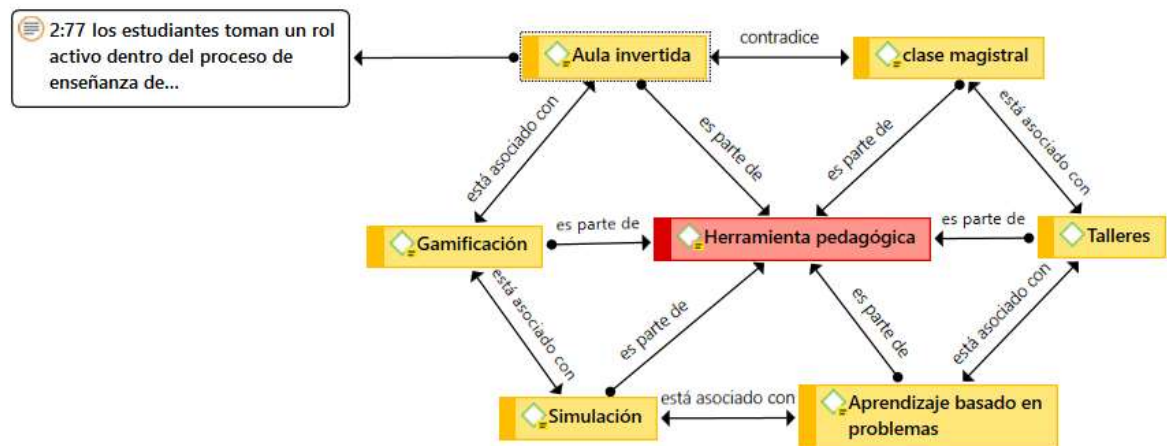
Al explorar simulación solo en dos casos se refirió esta experiencia acompañada de aprendizaje basado en problemas. se dieron algunos conceptos de su significado, pero no asociados con el aprendizaje de otros temas y ninguno en trastornos hidroelectrolíticos (Figura 39) . Esta técnica de aprendizaje tiene ventajas en el desarrollo de competencias en medicina, no se requiere simuladores de alta tecnología para su implementación ya que con el uso de herramientas y estrategias de baja complejidad se puede llevar a cabo sin embargo se requiere un adecuado diseño en cada tema en el que se va a enseñar a partir de las necesidad del estudiante y las competencias que estos deben aprender (Serna Corredor & Martínez Sánchez, 2018), y en los trastornos hidroelectrolíticos es un escenario donde se pueden implementar diferentes estrategias de simulación(Hibrida, de caos nuevo, paciente estandarizado, in situ, virtual entre otros).

Figura 39*Simulación como herramienta pedagógica***Gamificación**

En la gamificación ningún palpante refirió esta experiencia. Solo se emitió algunos conceptos en relación a su posible significado (Figura 40) sin embargo se requiere amplificar su uso como estrategia didáctica para poder implementar su uso debido a que sus resultados en aprendizaje en medicina han mostrado ser adecuados (Hamari et al., 2014) sin embargo se requiere explorar su uso en el aprendizaje aplicado en escenarios clínicos y por supuesto en el de los trastornos hidroelectrolíticos

Figura 40*Gamificación como herramienta pedagógica**Clase invertida*

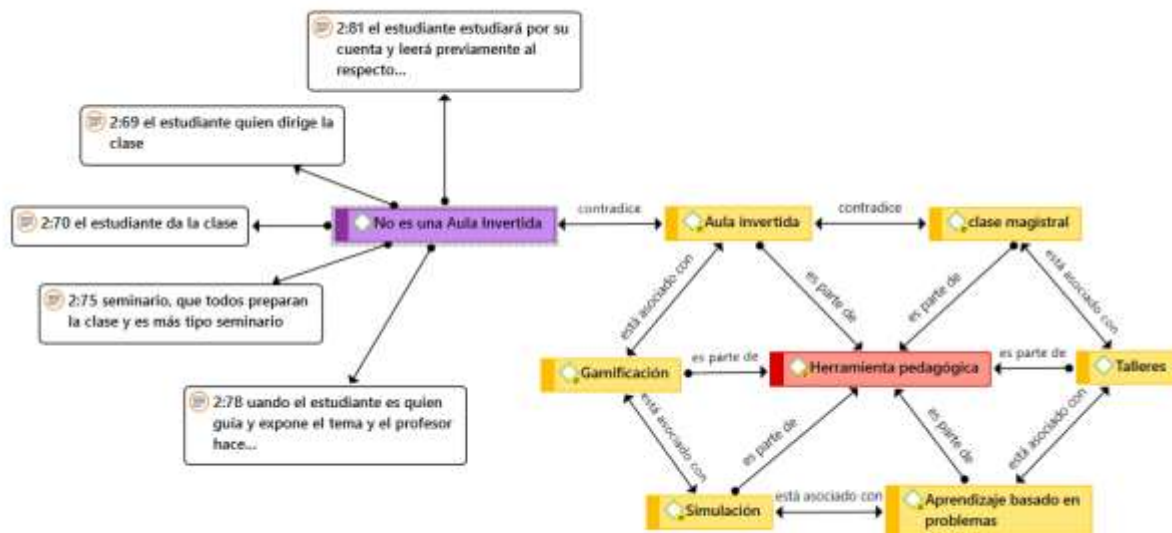
Finalmente, al explorar aula invertida, ningún participante refirió experiencias con esta metodología. Solo se realizó la aproximación por un participante, (Figura 41) demostrando una carencia en el uso de esta didactia para procesos de enseñanza aprendizaje en medicina y desde luego resalta la implementación de su uso el cual ha sido efectivo en estudios previos (Cruzado, 2017; French et al., 2020; Hew & Lo, 2018a; Hoffmann & Thompson, 2017; Mora, 2020) pero con la necesidad de explorar en el aprendizaje de trastornos hidroelectrolíticos en adultos en escenarios clínicos.

Figura 41*Aula invertida como herramienta pedagógica*

Se emitieron conceptos errados de lo que significaba un aula invertida en los cuales no se tiene en cuenta la fase de trabajo en casa, desarrollo de la actividad, fase durante la sesión y evaluación (figura 42) lo cual debe ser fundamental para poder desarrollar esta estrategia de manera adecuada (Dent et al., 2017). Finalmente, estos resultados resaltan la ausencia de su conocimiento, uso e implementación en el aprendizaje de este tema y nos apoya la necesidad de su uso en el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos.

Figura 42

Lo que no es un aula invertida



Resultados del instrumento teórico aplicado a los MI

Finalmente se presenta los resultados de las preguntas tipo caso clínico que se realizó solamente a los médicos internos luego de responder el instrumento descrito en el apartado anterior. Las preguntas usadas fueron de conocimiento, comprensión, interpretación, aplicación y análisis (Chiang & Diaz, 2011) (Paniagua, 2016). En el anexo 3 se describen las preguntas completas. En la Tabla 5 se presenta el tema expuesto en cada pregunta, los objetivos de las 13 preguntas y el número de respuestas correctas e incorrectas.

Tabla 5

Resultado del instrumento teórico contestado por lo Médicos Internos

Tema evaluado en las preguntas Objetivo: Memoria, comprensión, aplicación y análisis	Respuesta	
	Correcta	Incorrecta
1. Diagnóstico trastornos hidroelectrolíticos	10*	0
2. Clasificación de los trastornos del agua, sodio, potasio y calcio	9*	1
3. Cómo se debe hacer el manejo cuando están elevados o bajos los niveles de sodio, potasio y calcio	3	7
4.Cuál es el valor normal de Sodio en sangre, de potasio en sangre y de calcio en sangre	10*	0
5. Cálculo de osmolaridad efectiva y Agua corporal total	2	8
6. Caso clínico: Hipernatremia hipoosmolar hipervolemica	5	5
6. Caso clínico: Hipernatremia hipovolémica severa	4	6
8. Caso clínico: Hiponatremia hipoosmolar euvolemia aguda sintomático con Sodio Urinario > y no uso de diurético	1	9
9. Caso clínico Hipernatremia crónica Hipovolémico por baja ingesta y cálculo del déficit de agua	0	10
10. Caso clínico: Hipocalcemia moderada aguda	2	8
11. Caso clínico: Hipocalcemia severa	6	4
12. Caso clínico: Hipercalcemia	3	7
13. Caso clínico: Hipocalcemia	1	9

*Resultado correcto en al menos el 70 % de los estudiantes

Objetivo evaluado: Memoria y comprensión, Aplicación y análisis de conceptos

Las preguntas correctas fueron definidas si reflejaba en la respuesta el objetivo preguntado de manera exacta. En 2 preguntas las respuestas estuvieron correctas para todos los participantes y en el 76 % las respuestas fueron inferiores a 3.5/5. Se puede observar que en la parte teórica todos conocían la manera de hacer el diagnóstico y los valores normales y la mayoría como hacer la clasificación (memorizar y comprender la información) sin embargo cuando se solicitaba la integración en escenarios diseñados para evaluar el abordaje de los diferentes trastornos hidroelectrolíticos (aplicación y análisis) en la mayoría la respuesta estaba errada excepto para el abordaje de la hipocalcemia. Lo descrito anteriormente resalta la dificultad que tienen los estudiantes cuando hacen la transición del hospital a la universidad al tener que aplicar los conceptos aprendidos previamente en escenarios clínicos (López-Ramírez & Mora-Méndez, 2020) de los trastornos hidroelectrolíticos y es una realidad que requiere análisis, reflexión y toma de acciones para implementar estrategias que disminuyan la ocurrencia de este fenómeno no solo en este tema sino que seguramente en múltiples que requieren ser aprendidos en estudiantes que están en este ciclo de formación.

Finalmente, se preguntó por la alteración hidroelectrolítica más fácil y difícil para aprender, siendo la del calcio la más difícil (70%) y la más fácil la del sodio (40%) asociada a hiponatremia. Esta pregunta también se dirigió a los residentes quienes indicaron que en un 46 % el trastorno más difícil era el trastorno del calcio y sodio y la más fácil la del potasio en un 30 %

Discusión de resultados

El tema de los trastornos hidroelectrolíticos es un reto educativo en medicina para el estudiante que aprende y el docente que enseña. Se requiere el uso de estrategias pedagógicas adecuadas para evitar procesos de desaprendizaje (López-Ramírez & Mora-Méndez, 2020) a lo cual es muy fácil llegar si no se conocen y aplican las didácticas en educación (Carvajal, 2009) en escenarios clínicos. Se ha descrito como es la manera como se debe aprender (Dent et al., 2017) sin embargo cuando se hace la transición de la universidad al hospital se presentan mayores dificultades al momento de poder aplicar conceptos teóricos en la práctica clínica (López-Ramírez & Mora-Méndez, 2020) y en los trastornos hidroelectrolíticos esta problemática no es ajena.

Existen múltiples didácticas usadas en educación que se pueden aplicar en el aprendizaje de este tema, las cuales podemos agrupar en unas tradicionales y otras innovadoras. El uso de todas es importante y una sola herramienta pedagógica no es suficiente. Su uso de manera simultánea depende del tema a tratar, momento de la formación en la que se encuentra el estudiante pero sobre todo de la formación en educación del médico docente (Vicedo, 2015) el cual debe guiar este proceso usando estas didácticas en educación aplicadas en la temática.

Las clases magistrales tiene un papel importante en el aprendizaje y no se debe desestimar su uso. En los contextos de modelos educativos basados en competencias se sugiere continuar empleándolas en combinación con otras estrategias para potenciar la efectividad del proceso de enseñanza aprendizaje (Gatica-Saavedra & Rubí-González, 2020). Al estar esté relacionado con la transmisión de conocimientos sin participación activa del estudiante donde muchas veces el alumno se limita a memorizar conceptos, es importante resaltar la memoria como una destreza mental fundamental en todo proceso de aprendizaje la cual no se debe desvalorizar y rechazar (Lavilla, 2011), por el contrario se debe buscar su uso combinado con la capacidad de comprensión, análisis o método de razonamiento clínico con enfoque didáctico (M. López & Gómez, 2020).

El uso de talleres facilita el uso integrador de objetivos de aprendizaje pero exige el uso de tareas docentes integradoras, (C. M. M. Hernández et al., 2018) lo cual se puede conseguir si existe una planificación en su diseño, implementación y evaluación.

El estudio de caso es una estrategia ampliamente usada en medicina (Monteagudo et al., 2016) y combinado con el aprendizaje basado en problemas facilitan los procesos de enseñanza aprendizaje, sin embargo es un reto su implementación (Velásquez-Guillén et al., 2020), se requiere que sea de manera rigurosa para alcanzar los objetivos que esta herramienta pedagógica nos ofrece en medicina . En los datos obtenidos los estudiantes evocaron momentos donde se usó el aprendizaje basado en problemas sin embargo no se detectaron todos los pasos que concibe esta didáctica, por lo tanto, el reto en la implementación en este tema y probablemente en otros en medicina también es valido

El uso de la simulación es amplio y va más allá del uso de tecnologías muy costosa y en escenarios de reanimación cardiopulmonar o de desarrollo y evaluación de destrezas quirúrgicas. (Serna Corredor & Martínez Sánchez, 2018), la gamificación ha mostrado resultados adecuados en educación en medicina (Hamari et al., 2014) y la clase invertida ha demostrado ser superior a otras estrategias didácticas (Hew & Lo, 2018a). En los resultados obtenidos se destaca la no utilización de estas estrategias en el aprendizaje de trastornos hidroelectrolíticos y sobre todo la importancia de su uso en este tema

Es fundamental crear escenarios donde se pueda aprender usando pensamientos de orden superior (Krathwohl, 2002), y por lo tanto el uso de didácticas de manera simultánea deben ser implementadas , sin desestimar una didáctica, sino concibiéndolas como complementarias entre sí, sin embargo existen algunas que deben ser exploradas al tener mejores resultados respecto a las maneras tradicionales de enseñar (Hamari et al., 2014; D. E. S. Hernández & Vázquez, 2019; Hew & Lo, 2018b; Serna Corredor & Martínez Sánchez, 2018) En el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos se encuentra que la mayor parte de la experiencia que los estudiantes han tenido están relacionado a objetivos de memoria y comprensión, principalmente con el uso de la clase magistral, memoria estudio de caso y talleres. Es fundamental crear espacios donde se puedan implementar estrategias basadas en clase invertida, simulación, gamificación apoyados en talleres, aprendizaje basado en problemas y clase magistral (Figura 11). La clase invertida aplicada en esta temática se debe desarrollar y aplicar en los diferentes ciclos de formación en un estudiante de medicina. Se requiere además crear espacios donde se generen procesos de investigación que busquen en sus resultados generar productos de innovación en los procesos de enseñanza aprendizaje de manera continua, siendo esta la única manera para poder crear

cambios a nivel local que puedan ser reflejados en una escala más global a corto y mediano plazo. Para poder lograr estos objetivos, se requiere de la formación de médicos docentes, proceso que debe ser liderado por universidades y hospitales universitarios, de lo contrario el resultado será continuar con un aprendizaje tradicional con alguna estrategia de manera aislada que seguramente llevaran a procesos de desaprendizaje y a evaluaciones no objetivas de las competencias transversales que los estudiantes deben adquirir. Existe una necesidad de desarrollar estas estrategias didácticas en este tema de manera simultánea y complementaria, y se debería explorar su implementación en varios niveles de formación incluso en otros temas en medicina

Conclusiones

Los trastornos hidroelectrolíticos son un tema que se aprende de manera continua en los diferentes ciclos de formación en medicina (Merlano & Hernández, 2018) sin embargo en los ciclos de formación médica y clínica es donde el estudiante debe aplicar los conceptos teóricos aprendidos en situaciones reales. Desafortunadamente lo que sucede es una realidad en donde los estudiantes tienen múltiples dificultades en la interpretación y aplicación de estos conceptos y los docentes problemas para encontrar una manera interactiva y agradable de enseñar (Raghavan, 2013). En este contexto surgen las diferentes didácticas en educación como ayudas que pueden ser usadas por el docente para mitigar esta problemática. Es recomendable usarlas enfocadas a desarrollar el pensamiento de orden superior (G. Miller, 1990) en especial enfocadas a analizar, evaluar y crear y centradas en un aprendizaje cognitivo y constructivista (Ferreira, 2007). Adicionalmente se recomienda un aprendizaje por competencias en donde las influencias del sistema y el individuo son fundamentales para evaluar el desempeño de los estudiantes en escenarios nacionales e internacionales transformando el aprendizaje significativo con base en la innovación principalmente como resultado de procesos de investigación (González et al., 2015; López-Ramírez & Mora-Méndez, 2020). Las estrategias didácticas se deben usar de manera complementaria sin desestimar el uso de manera aislada de alguna de estas, sin embargo, la clase invertida apoyada en simulación, gamificación, aprendizaje basado en problemas y talleres son recomendables. Esta herramienta pedagógica se basa en aprendizaje activo (Muro Sans, 2011) y es superior a modelos tradicionales al estar enfocada en los pensamientos de orden superior (Williams Beth, 2013). Existen evidencia de la efectividad del uso de la clase invertida en medicina (Cruzado, 2017; Domínguez et al., 2015, 2017; Emerson, G; King, A; Krebs, M; Gorgas, D; Spencer, S; Barrie, M, 2018; French et al., 2020; Hew & Lo, 2018b; Mora, 2020; Pronko, 2015; Wendorff, 2019) sin embargo su uso en el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos en especial en los ciclos de formación clínica no se han realizado y por lo tanto es apremiante el estudio y profundización del uso de la clase invertida en este tema, idealmente apoyado en otras didácticas complementarias.

Para su implementación se requiere realizar una fase de planificación, aplicación en 4 momentos (trabajo en casa, desarrollo de las actividades previas, durante la sesión y evaluación)

(Dent et al., 2017) y uso de matriz de evaluación por diferentes medios escritos, orales prácticos y técnicas activas y pasivas (Hamodi et al., 2015) la cual puede ser combinada con técnicas de evaluación cuantitativa (Dent et al., 2017). Es fundamental conocer la multiculturalidad del contexto local para adaptar los diferentes medios a utilizar (Mora, 2020). Todas estas características deben ser concebidas al desarrollar la clase invertida en esta temática por que de lo contrario puede llevar a procesos de desaprendizaje.

Finalmente, los resultados de esta tesis nos exponen la necesidad de realizar investigación con intervención educativa aplicada en cada contexto local, para lo cual se requiere la capacitación del médico docente, proceso que debe ser liderado por las universidades y hospitales universitarios e incluso ministerio de educación ciencia, tecnología e innovación de Colombia. Todos los resultados de estos procesos deben llevar a procesos de cambios en la manera de enseñar enfocados a un mejoramiento continuo. El reto actual es implementar esta didáctica aplicada en este tema y someterla a procesos de evaluación y autoevaluación.

Recomendaciones

A partir de los resultados presentados, se destacan las siguientes recomendaciones para el aprendizaje de trastornos hidroelectrolíticos en medicina en pregrado y postgrado:

1. Se deben usar estrategias didácticas de manera simultánea y al ser complementarias no se debe desestimar el uso de alguna en particular.
2. Si se usa la clase magistral debe ser adaptada a modelos basados en competencias.
3. El uso de talleres y aprendizaje basado en problemas requieren una metodología rigurosa
4. Es apremiante la implementación de estrategias innovadoras con el uso de simulación, gamificación y clase invertida siempre apoyado en otras estrategias didácticas
5. La clase invertida surge como herramienta pedagógica fundamental y base para el proceso de enseñanza y aprendizaje en este tema. Debe articularse con las demás didácticas y debe ser planificada, implementada y evaluada en diferentes ciclos de formación en medicina.
6. La formación docente del médico que ejerce su rol de profesor es obligatoria. Se requiere liderazgo por parte de las universidades y hospitales universitarios.
7. Es fundamental implementar procesos de evaluación luego de usar cada una de estas didácticas que permitan hacer un seguimiento buscando el mejoramiento continuo de la práctica docente y del proceso de aprendizaje por parte de los alumnos.
8. Se requiere investigación de intervención educativa con el uso de estas herramientas pedagógicas para mejorar los procesos de enseñanza aprendizaje en cada contexto local
9. Se debe usar la clase invertida como didáctica en el aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos en estudiantes de pregrado y posgrado de la especialización en Medicina Interna que están en el HUCSR

Referencias bibliográficas

- Afanador, A. A. (2008). Simulación clínica: ¿pretende la educación médica basada en la simulación remplazar la formación tradicional en medicina y otras ciencias de la salud en cuanto a la experiencia actual con los pacientes? 8.
- Aquino, C., & Medina, C. (2020). COVID-19 y la educación en estudiantes de medicina. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 2(39), 1,2,3,4.
- Barbosa, R. H., & Cardozo, S. M. M. (2007). Qualitative evaluation: A complex practice. *Educación y Educadores*, 10(2), 215-223.
- Beltrán, J. (2003). ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE. *Revista de Educación*, 332, 22.
- Berkoben, M., & Roberts, J. K. (2019). The Treatment of Metabolic Acidosis: An Interactive Case-Based Learning Activity. *MedEdPORTAL*, 15(1), mep_2374-8265.10835.
https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.10835
- Bodagh, N., Bloomfield, J., Birch, P., & Ricketts, W. (2017). Problem-based learning: A review. *British Journal of Hospital Medicine*, 78(11), C167-C170.
<https://doi.org/10.12968/hmed.2017.78.11.C167>
- Calvillo Castro, A. J. (2014). El modelo Flipped Learning aplicado a la materia de música en el cuarto curso de Educación Secundaria Obligatoria: Una investigación-acción para la mejora de la práctica docente y del rendimiento académico del alumnado. [Universidad de Valladolid]. <https://doi.org/10.35376/10324/9138>
- Cañar, C. A. P. (2014). Formación y medicina: La transición del modelo anatomo-clínico francés al modelo biomédico norteamericano en Colombia. 27, 12.
- Capone, R., De Caterina, P., & Mazza, G. A. G. (2017). BLENDED LEARNING, FLIPPED CLASSROOM AND VIRTUAL ENVIRONMENT: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES FOR THE 21ST CENTURY STUDENTS. 10478-10482.
<https://doi.org/10.21125/edulearn.2017.0985>
- Carvajal, M. (2009). LA DIDACTICA EN LA EDUCACION. *Fundación academia de dibujo profesional*, 12.
- Chiang, M., & Diaz, C. (2011). GENERALIDADES DE EVALUACION Y ELABORACION DE PREGUNTAS DE OPCION MULTIPLE [Universidad de concepción].

http://docencia.udec.cl/unidd/images/stories/contenido/material_apoyo/APUNTE_EVALUACION-ok.pdf

- Creswell, J. W., & Creswell, J. W. (2013). *Qualitative inquiry and research design: Choosing among five approaches* (3rd ed). SAGE Publications.
- Cruzado, C. S. (2017). Flipped classroom. La clase invertida, una realidad en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Málaga. 333.
- Dent, J. A., Harden, R. M., Hunt, D., & Hodges, B. D. (Eds.). (2017). *A practical guide for medical teachers* (Fifth edition). Elsevier.
- DePaolo, C. A., & Wilkinson, K. (2014). Get Your Head into the Clouds: Using Word Clouds for Analyzing Qualitative Assessment Data. *TechTrends*, 58(3), 38-44.
<https://doi.org/10.1007/s11528-014-0750-9>
- Dolmans, D. H. J. M., De Grave, W., Wolfhagen, I. H. A. P., & van der Vleuten, C. P. M. (2005). Problem-based learning: Future challenges for educational practice and research. *Medical Education*, 39(7), 732-741. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2929.2005.02205.x>
- Domenj6, M. N. (2006). El proceso cognitivo y el aprendizaje profesional. 6.
- Domínguez, L. C., Sierra, D., Pepín, J. J., Moros, G., & Villarraga, A. (2017). Efecto del Aula Invertida Extendida a simulación clínica para la resucitación del paciente traumatizado: Estudio piloto de las percepciones estudiantiles sobre el aprendizaje. *Revista Colombiana de Anestesiología*, 45, 4-11. <https://doi.org/10.1016/j.rca.2017.07.011>
- Domínguez, L. C., Vega, N. V., Espitia, E. L., Sanabria, Á. E., Corso, C., Serna, A. M., & Osorio, C. (2015). Impacto de la estrategia de aula invertida en el ambiente de aprendizaje en cirugía: Una comparación con la clase magistral. *Biomedica*, 9. <https://doi.org/10.7705/biomedica.v35i4.2640>
- Dong, C., Szarek, J. L., & Reed, T. (2020). The Flipped Classroom and Simulation: A Primer for Simulation Educators. *Medical Science Educator*, 30(4), 1627-1632.
<https://doi.org/10.1007/s40670-020-01041-9>
- Ehrlich, H., McKenney, M., & Elkbuli, A. (2020). We Asked the Experts: Virtual Learning in Surgical Education During the COVID-19 Pandemic—Shaping the Future of Surgical Education and Training. *World Journal of Surgery*, 44(7), 2053-2055.
<https://doi.org/10.1007/s00268-020-05574-3>

- Emerson, G; King, A; Krebs, M; Gorgas, D; Spencer, S; Barrie, M. (2018). Novel Emergency Medicine Curriculum Utilizing Self-Directed Learning and the Flipped Classroom Method: Endocrine and Metabolic Emergencies Small Group Module.
<https://doi.org/10.21980/J8792M>
- Emerson, G., King, A., Krebs, M., Gorgas, D., Spencer, S. P., & Barrie, M. G. (2018). Novel Emergency Medicine Curriculum Utilizing Self- Directed Learning and the Flipped Classroom Method: Endocrine and Metabolic Emergencies Small Group Module. *Journal of Education and Teaching in Emergency Medicine*, 3(4).
<https://doi.org/10.5070/M534041273>
- Escobar Castellanos, B., & Paravic-Klijn, T. (2017). La transculturalidad, elemento esencial para mejorar la atención en salud y de enfermería. *Enfermería actual en Costa Rica*, 33.
<https://doi.org/10.15517/revenf.v0i33.29627>
- Ferreira, H. (2007). Teorías y enfoques psicoeducativos del aprendizaje. NOVEDUC.
- French, H., Arias-Shah, A., Gisondo, C., & Gray, M. M. (2020). Perspectives: The Flipped Classroom in Graduate Medical Education. *NeoReviews*, 21(3), e150-e156.
<https://doi.org/10.1542/neo.21-3-e150>
- Ganatra, S., Doblanko, T., Rasmussen, K., Green, J., Kebbe, M., Amin, M., & Perez, A. (2021). Perceived Effectiveness and Applicability of Think-Pair-Share Including Storytelling (TPS-S) to Enhance Clinical Learning. *Teaching and Learning in Medicine*, 33(2), 184-195. <https://doi.org/10.1080/10401334.2020.1811094>
- Gatica-Saavedra, M., & Rubí-González, P. (2020). La clase magistral en el contexto del modelo educativo basado en competencias. *Revista Electrónica Educare*, 25(1), 1-13.
<https://doi.org/10.15359/ree.25-1.17>
- Gonzalez, H., Koralnik, I. J., & Marra, C. M. (2019). Neurosyphilis. *Seminars in Neurology*, 39(04), 448-455. <https://doi.org/10.1055/s-0039-1688942>
- González, M., Lara, P., & González, J. (2015). Modelos educativos en medicina y su evolución histórica. *Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas*, 20(2), 10.
- GRUPO BANCO MUNDIAL. (2020). COVID-19: IMPACTO EN LA EDUCACIÓN Y RESPUESTAS DE POLÍTICA PÚBLICA.
<http://pubdocs.worldbank.org/en/143771590756983343/Covid-19-Education-Summary-esp.pdf>

- Gutiérrez, F., Masiá, M., & Pascual, R. (2017). Talleres integrados de medicina clínica: Un enfoque innovador para fomentar la adquisición de competencias clínicas transversales en el grado de medicina. *Educación Médica*, 18(1), 13-21.
<https://doi.org/10.1016/j.edumed.2016.08.005>
- Hamari, J., Koivisto, J., & Sarsa, H. (2014). Does Gamification Work? -- A Literature Review of Empirical Studies on Gamification. 2014 47th Hawaii International Conference on System Sciences, 3025-3034. <https://doi.org/10.1109/HICSS.2014.377>
- Hamodi, C., Pastor, V. M. L., & Pastor, A. T. L. (2015). Medios, técnicas e instrumentos de evaluación formativa y compartida del aprendizaje en educación superior. *Perfiles educativos*, 37(147), 146-161.
- Hamui-Sutton, A., & Varela-Ruiz, M. (2012). La técnica de grupos focales. *Investigación en Educación Médica*, 1, 7.
- Han, E., & Klein, K. C. (2019). Pre-Class Learning Methods for Flipped Classrooms. *American Journal of Pharmaceutical Education*, 83(1), 6922. <https://doi.org/10.5688/ajpe6922>
- Hermanus, G. (2013). Hermeneutics as Hans-Georg Gadamer and his contribution to education. *Sophia*, 33-84.
- Hernández, C. M. M., Sosa, L. A. M., & Madrigal, A. L. (2018). Talleres integradores interdisciplinarios en el tratamiento de los contenidos básicos biomédicos y clínicos. Integrating cross-discipline workshops for basic and clinical content treatment. *Medisur*, 7.
- Hernández, D. E. S., & Vázquez, D. Á. (2019). El taller de aprendizaje en la Educación Médica Superior. *Revista Cubana Educación Médica Superior*, 2, 18.
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education.
- Herrera-Añazco, P., & Toro-Huamanchumo, C. J. (2020). Educación médica durante la pandemia del COVID -19: Iniciativas mundiales para el pregrado, internado y el residentado médico COVID -19: iniciativas mundiales para el pregrado, internado y el residentado médico. *ACTA MEDICA PERUANA*, 37(2). <https://doi.org/10.35663/amp.2020.372.999>

- Hew, K. F., & Lo, C. K. (2018a). Flipped classroom improves student learning in health professions education: A meta-analysis. *BMC Medical Education*, 18(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1144-z>
- Hew, K. F., & Lo, C. K. (2018b). Flipped classroom improves student learning in health professions education: A meta-analysis. *BMC Medical Education*, 18(1), 38. <https://doi.org/10.1186/s12909-018-1144-z>
- Hoffmann, J. A., & Thompson, R. W. (2017). Flipped Classroom Module on Shock for Medical Students. *MedEdPORTAL*, 13(1), mep_2374-8265.10542. https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.10542
- Jiachang Hu, Wang, Y., Geng, X., & Chen, R. (2017). Dysnatremia is an Independent Indicator of Mortality in Hospitalized Patients. *Med Sci Monit*, 23, 2408-2425.
- Kanneganti, A., Sia, C.-H., Ashokka, B., & Ooi, S. B. S. (2020). Continuing medical education during a pandemic: An academic institution's experience. *Postgraduate Medical Journal*, 96(1137), 384-386. <https://doi.org/10.1136/postgradmedj-2020-137840>
- Kardalas, E., Paschou, S. A., Anagnostis, P., Muscogiuri, G., Siasos, G., & Vryonidou, A. (2018). Hypokalemia: A clinical update. *Endocrineconnections*, 12.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*, 41(4), 212-218. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4104_2
- Lavilla, L. (2011). La memoria en el proceso de enseñanza/aprendizaje. *Dialnet*, 11, 311-319.
- López, M., & Gómez, A. (2020). El razonamiento clínico con enfoque didáctico. *InterCambios. Dilemas y transiciones de la Educación Superior*, 1-12.
- López, R. G. (2002). ANÁLISIS DE LOS MÉTODOS DIDÁCTICOS EN LA ENSEÑANZA. *Publicaciones: Facultad de Educación y Humanidades del Campus de Melilla*, 32, 261-334.
- López-Ramírez, V., & Mora-Méndez, J. M. (2020). Education in medical students. *Acta Médica Colombiana*, 4. <https://doi.org/10.36104/amc.2021.1886>
- Lucio, R. (1989). Educación y Pedagogía, Enseñanza y Didáctica: Diferencias y relaciones. *Revista de la Universidad de la Salle*, 17, 35-46.
- Martínez Rivera, C. A., Guzmán Osorio, G., & Calderón García, A. (2005). Educación, pedagogía y didáctica en la escuela: Encuentros y desencuentros. *Lúdica Pedagógica*, 2(10). <https://doi.org/10.17227/ludica.num10-7646>

- Medina Mallén, M. del carmen. (2019). El Blended-learning como metodología de aprendizaje en la asignatura de Obstetricia de 4 curso del grado de Medicina. Universitat Autònoma de Barcelona. https://ddd.uab.cat/pub/tesis/2019/hdl_10803_667740/mcmm1de1.pdf
- Merlano, R. M. S., & Hernández, H. (2018). La formación de médicos en Colombia. *Educación Médica*, 31-35. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.03.006>
- Miller, D. G., Pierson, L., & Doernberg, S. (2020). The Role of Medical Students During the COVID-19 Pandemic. *Annals of Internal Medicine*, 173(2), 145-146. <https://doi.org/10.7326/M20-1281>
- Miller, G. (1990). The assessment of clinical skills/competence/performance. *Academic Medicine*, 65(9). <https://doi.org/10.1097/00001888-199009000-00045>
- Monteagudo, M. E. A., Rivero, C. J. A., Ernesto, F., & Gómez, R. (2016). El estudio de casos como método problémico en ciencias médicas: Una experiencia necesaria. *EduMecentro*, 8(1165-173), 9.
- Mora, J. M. (2020). LA EDUCACIÓN BASADA EN PROBLEMAS Y LA CLASE INVERTIDA PARA LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE EN MEDICINA. En *Formación y manejo del cuerpo desde la educación para la salud y la antropología (FEDICOR, p. 17)*. Fundación Universitaria Juan N. Corpas. <https://repositorio.juanncorpas.edu.co/handle/001/65>
- Morris, M. C., & Conroy, P. (2020). Development of a simulation-based sub-module in undergraduate medical education. *Irish Journal of Medical Science (1971 -)*, 189(1), 389-394. <https://doi.org/10.1007/s11845-019-02050-3>
- Muro Sans, J. A. (2011). Hacia nuevos modelos de enseñanza-aprendizaje en ciencias de la salud. *Educación Médica*. <http://scielo.isciii.es/pdf/edu/v14n2/colaboracion3.pdf>
- Mynbayeva, A., Sadvakassova, Z., & Akshalova, B. (2018). Pedagogy of the Twenty-First Century: Innovative Teaching Methods. En O. B. Cavero & N. Llevot-Calvet (Eds.), *New Pedagogical Challenges in the 21st Century—Contributions of Research in Education*. InTech. <https://doi.org/10.5772/intechopen.72341>
- Nolla Domenjó, M. (2019). Aprendizaje y prácticas clínicas. *Educación Médica*, 20(2), 100-104. <https://doi.org/10.1016/j.edumed.2018.12.019>

- Pai, D. (2018). Use of simulation for undergraduate medical education. *International Journal of Advanced Medical and Health Research*, 5(1), 3.
https://doi.org/10.4103/IJAMR.IJAMR_63_17
- Paniagua, M. (2016). Cómo elaborar preguntas para evaluaciones escritas en las áreas de ciencias básicas y clínicas. National Board of Medical Examiners.
https://www.nbme.org/sites/default/files/2020-01/DownloadingtheGoldBook_ES.pdf
- Pei, L., & Hongbin, W. (2019). Does online learning work better than offline learning in undergraduate medical education? A systematic review and meta-analysis. 24, 1-13.
<https://doi.org/10.1080/10872981.2019.1666538>
- Piaget, J. (1995). Comentarios sobre las observaciones críticas de Vygotsky. *Infancia y Aprendizaje*, 4(sup1), 37-48. <https://doi.org/10.1080/02103702.1981.10821887>
- Pinilla, A. E. (2011). Modelos pedagógicos y formación de profesionales en el área de la salud. *Acta Médica Colombiana*, 36(4), 204-218. <https://doi.org/10.36104/amc.2011.1451>
- Piñeros, R. (2021). TEORÍAS DEL APRENDIZAJE.
- Pokaharel, M., & Block, C. A. (2011). Dysnatremia in the ICU: Current Opinion in Critical Care, 17(6), 581-593. <https://doi.org/10.1097/MCC.0b013e32834cd388>
- Posada, J. (1993). Jerome Bruner y la educación de adultos. En *PROYECTO PRINCIPAL DE EDUCACION en América Latina y el Caribe* (pp. 49-54).
- Pronko, K. (2015). Pediatric Fluids and Electrolytes: A Flipped Classroom. AAMC.
https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.10153
- Raghavan, R. (2013). Understanding Electrolytes: 15 Interactive Teaching Cases. *MedEdPORTAL*. https://doi.org/10.15766/mep_2374-8265.9537
- Real Academia española. (2021). Diccionario de la lengua española edicion del tricentenario.
<https://dle.rae.es/pedagog%C3%ADa>
- Restrepo, M. (2017). EL MATERIAL DIDÁCTICO, COMO HERRAMIENTA PEDAGÓGICA PARA FORTALECER LA ATENCION DE LOS NIÑOS DE TRANSICIÓN DE LA NORMAL SUPERIOR SANTA TERESITA DE LORICA – CORDOBA. [Universidad Santo Tomás de Aquino].
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/15637/Martharestrepo20181.pdf?sequence=2&isAllowed=y#:~:text=Las%20herramientas%20de%20pedag%C3%B3gicas%20son,docente%20a%20cargo%20del%20grupo.>

- Rethans, J.-J., Norcini, J. J., Barón-Maldonado, M., Blackmore, D., Jolly, B. C., LaDuca, T., Lew, S., Page, G. G., & Southgate, L. H. (2002). The relationship between competence and performance: Implications for assessing practice performance: Assessing practice performance. *Medical Education*, 36(10), 901-909. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2923.2002.01316.x>
- Rodriguez, A., Ciliberti, A., Zambrano, Jhovany, & Támara, W. (2016). *Hermeneutica y grupos focales*. Docencia. https://issuu.com/hermeneuticaygruposfocales/docs/hermeneutica_y_grupos_focales
- Rodríguez M, S. L. (2014). El aprendizaje basado en problemas para la educación médica: Sus raíces epistemológicas y pedagógicas. *Revista Med*, 22(2), 32. <https://doi.org/10.18359/rmed.1168>
- Sahoo, B. K., & Taywade, M. (2021). One minute paper: The reflective way to teach and learn in medical education. *Indian Journal of Forensic and Community Medicine*, 8(1), 58-62. <https://doi.org/10.18231/j.ijfcm.2021.012>
- Schettini, P. (2016). *Técnicas y estrategias de la investigación cualitativa*. Universidad de la plata. http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/53686/Documento_completo__._-%20Cortazzo%20CATEDRA%20.pdf-PDFA.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Schwartz, A. M., Wilson, J. M., Boden, S. D., Moore, T. J., Bradbury, T. L., & Fletcher, N. D. (2020). Managing Resident Workforce and Education During the COVID-19 Pandemic: Evolving Strategies and Lessons Learned. *JBJS Open Access*, 5(2), e0045. <https://doi.org/10.2106/JBJS.OA.20.00045>
- SEMANA. (2020a, abril 22). ¿Estudiantes o médicos?: El limbo de los internos frente al coronavirus. <https://www.semana.com/nacion/articulo/coronavirus-en-colombia-que-hacer-con-los-estudiantes-internos-de-medicina/664649>
- SEMANA. (2020b, octubre 4). El papel de los estudiantes de medicina en la pandemia. <https://www.semana.com/educacion/articulo/el-papel-de-los-estudiantes-de-medicina-en-la-pandemia/662241>
- Serna Corredor, D. S., & Martínez Sánchez, L. M. (2018). La simulación en la educación médica, una alternativa para facilitar el aprendizaje. *Archivos de Medicina (Manizales)*, 18(2), 447-454. <https://doi.org/10.30554/archmed.18.2.2624.2018>

- Uddhav, T., Kumnhar, T., Durgawale, P., & Kakade, S. (2020). COMPARATIVE STUDY OF BUZZ GROUP TEACHING WITH CONVENTIONAL METHOD OF TEACHING IN MEDICAL EDUCATION. *Journal of Critical Reviews*, 7(12).
<https://doi.org/10.31838/jcr.07.12.135>
- UNESCO. (2020, marzo 24). COVID-19 Educational Disruption and Response. COVID-19 Educational Disruption and Response. response
- Vasilachis, I. (2006). *Estrategias de la investigacin-cualitativa*. Gedisa.
<http://investigacionsocial.sociales.uba.ar/wp-content/uploads/sites/103/2013/03/Estrategias-de-la-investigacin-cualitativa-1.pdf>
- Velásquez-Guillén, J. M., Díaz-Pazos, L. C., & Vargas-Soriano, J. A. (2020). Retos para la implementación del aprendizaje basado en problemas en facultades de medicina en América Latina. *Revista de la Fundación Educación Médica*, 23(5), 295.
<https://doi.org/10.33588/fem.235.1086>
- Vicedo, A. (2015). ¿Quién debe enseñar qué cosa en educación médica? El papel del profesor y el conocimiento pedagógico del contenido. *Educación médica superior*, 29(3), 423-425.
- Wendorff, C. (2019). AULA INVERTIDA PARA EL APRENDIZAJE DE DOMINIO EN LOS ESTUDIANTES DEL CURSO DE METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN DE UNA UNIVERSIDAD PRIVADA DE LIMA. Universidad san Ignacio de Loyola.
http://repositorio.usil.edu.pe/bitstream/USIL/9136/1/2019_Wendorff-Diaz.pdf
- Whelan, A., & Catanese, V. M. (2020). Guidance on Medical Students' Clinical Participation: Effective Immediately. 2.
- Wiersinga, W. J., Rhodes, A., Cheng, A. C., Peacock, S. J., & Prescott, H. C. (2020). Pathophysiology, Transmission, Diagnosis, and Treatment of Coronavirus Disease 2019 (COVID-19): A Review. *JAMA*. <https://doi.org/10.1001/jama.2020.12839>
- Williams Beth. (2013). How I flipped my classroom. NNNC Conference, Norfolk, NE.

Anexos

Anexo 1 Consentimiento informado

Fecha: _____ Versión : 1

Este documento de Consentimiento Informado está dirigido a estudiantes de Medicina de semestre XI y XII o residentes de Medicina interna que se encuentren rotando en el Hospital Universitario Clínica San Rafael de Bogotá, a los que se les invita a participar en el estudio:
“Desarrollo de herramientas pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos”

Investigadores: Javier Mauricio Mora Méndez y Marta Osorio de Sarmiento

Sede donde se realizará el estudio: Hospital Universitario clínica san Rafael

Título del protocolo: *Desarrollo de herramientas pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos*

A usted se le está invitando a participar en este estudio de investigación en educación medica. Antes de decidir si participa o no, debe conocer y comprender cada uno de los siguientes apartados: Este proceso se conoce como consentimiento informado. Siéntase con absoluta libertad para preguntar sobre cualquier aspecto que le ayude a aclarar sus dudas al respecto.

Una vez que haya comprendido el estudio y si usted desea participar, entonces se le pedirá que firme esta hoja de consentimiento.

Propósito. En el presente estudio se pretende conocer como ha sido el proceso de enseñanza y aprendizaje que el estudiante de medicina de pregrado y postgrado ha tenido en los trastornos hidroelectrolíticos

Participantes del estudio. El estudio es completamente voluntario. Usted tiene el derecho de decidir su participación o rehusarse al estudio en cualquier momento que usted así lo quiera. Las personas que pueden participar en este estudio son los estudiantes de Medicina de semestre 11 y 12 y residentes de la especialización de Medicina Interna (Semestres 1,2,3,4,5,6) que estén rotando en el Hospital Universitario Clínica San Rafael.

Procedimientos. Para la recolección de información relacionada con este estudio se tomarán datos por ejemplo edad, genero semestre en el que cursa y universidad con la cual esta vinculado. Posteriormente se invitará a participar en una entrevista (Entre 10 estudiantes) donde el investigador principal le va a realizar algunas preguntas para conocer como ha sido el proceso de enseñanza y aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos. Este encuentro será grabado para que el investigador principal pueda posteriormente escuchar las respuestas que se han planteado útiles para el análisis del estudio

Duración. La investigación inicia desde la firma del consentimiento informado y culmina con el encuentro presencial, el cual será de máximo 45 minutos

Riesgos: No se proveen riesgos para su salud con la participación en este estudio

Beneficios. Debe quedar claro que usted no recibirá ningún beneficio económico por participar en este estudio. Su participación es voluntaria. Usted está contribuyendo al desarrollo de la ciencia y el conocimiento; Los resultados del estudio aportaran información necesaria para el desarrollo y posterior aplicación de las mejores herramientas pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en estudiantes de medicina.

Privacidad y confidencialidad. La información aportada es totalmente confidencial, no será proporcionada a ninguna persona diferente al grupo de investigación. Los resultados de esta investigación pueden ser publicados en revistas científicas o ser presentados en las reuniones científicas, pero su identidad no será divulgada. Su identificación durante el estudio será a través de un número que será asignado de manera aleatoria (como lanzar una moneda al aire).

Derecho a retirarse del estudio de investigación. Usted puede solicitar el retiro del estudio en cualquier momento. Sin embargo, los datos obtenidos hasta ese momento seguirán formando parte del estudio a menos que usted solicite expresamente que su información sea borrada de nuestra base de datos. Al retirar la participación, usted deberá informar al grupo investigador si desea que su información sea eliminada.

No firme este consentimiento a menos que usted haya tenido la oportunidad de hacer preguntas y recibir contestaciones satisfactorias para todas sus preguntas.

Si tiene cualquier pregunta puede hacerlas ahora o más tarde, incluso después de haberse iniciado el estudio. Si desea hacer preguntas más tarde durante su participación en el estudio, puede contactar a Javier Mauricio Mora Méndez (Investigador Principal) a través del teléfono 3164107393 o al correo electrónico: javier.mora@ncsanrafael.com.co, o puede contactarse con el

comité de ética de la investigación quien ha revisado y aprobado este proyecto al 3282300 ext 2185.

He sido informado (a) de las condiciones del estudio. Sé que no recibiré ningún beneficio económico y me han dado la posibilidad de elegir por tanto mi participación es voluntaria. Se me ha proporcionado el nombre de los investigadores que pueden ser fácilmente contactados usando el nombre y el teléfono que me han dado.

He leído la información proporcionada o me ha sido leída. He tenido la oportunidad de preguntar sobre ella y se me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Voluntariamente autorizo mi participación y entiendo que tengo el derecho de solicitar mi retiro de la investigación en cualquier momento sin que esto afecte mi atención médica dentro de la institución.

Yo, _____ identificado (a) con cédula de ciudadanía No. _____, de _____ hago constar que autorizo mi participación en el estudio: “Desarrollo de herramientas pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos”, que adelanta el grupo de investigación Cibeles del a Fundación Universitaria Juan N. Corpas

Asimismo, declaro que he sido informado de la importancia de este estudio y que mi privacidad será respetada. La información suministrada será totalmente confidencial.

Para constancia, firmo en Bogotá, a los ___ días del mes de _____ de 2021.

Participante	Testigo 1	Testigo 2
Firma _____	Firma _____	Firma _____
Nombre _____	Nombre _____	Nombre _____
Cedula _____	Cedula _____	Cedula _____
Teléfono _____	Teléfono _____	Teléfono _____
.	Parentesco _____	Prentesco _____
Nombre del Investigador _____		
Firma del Investigador _____		
Fecha _____		

Deseo retirar mi participación en el estudio (Si aplica)

Participante

Firma _____ Nombre _____

Cedula _____ Teléfono _____

Anexo 2 Instrumento de recolección de datos de variables demográficas

Instrumento de recolección de datos de variables demográficas del estudio “*Desarrollo de herramientas pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos*”

En el siguiente formato debe completar la siguiente información

Edad en años cumplidos: _____

Genero _____

Nivel de formación: Internado _____ Residente de Medicina Interna

Semestre _____

Semestre actual: _____

Universidad _____

Anexo 3 Instrumento aplicado a médicos internos

Parte inicial de presentación:

Investigador: Buenos días/tardes, mi nombre es Javier Mauricio Mora Méndez soy Medico general especialista en Medicina interna y epidemiología, trabajo en el Hospital San Rafael como Internista y actualmente estoy realizando una Maestría en Educación en la Fundación Universitaria Juan N. Corpas. Me encuentro realizando un trabajo de investigación que busca llegar al desarrollo de herramientas pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos. Cuento con la tutoría temática por parte de la Doctora Marta Osorio de Sarmiento quien es la Decana de la Facultad de la escuela de educación y ciencias sociales de la Fundación Universitaria Juan N Corpas.

Antes de comenzar quiero decirles que esta investigación está autorizada por el comité de ética de la investigación del Hospital Universitario Clínica San Rafael, la información que nos aporte a continuación va a ser manejada de forma anónima y sus datos personales no van a ser utilizados. Así mismo, le informamos que en el momento que lo desee puede retirarse del estudio sin consecuencias negativas de ningún tipo, solo deberá informar que ya no quiere continuar. Ustedes han firmado un consentimiento informado y quiero preguntarles ¿Tienen alguna pregunta hasta el momento?

OPCIÓN 1: responden que sí y realizan la pregunta

Investigador: Da respuesta a la pregunta realizada por el participante

OPCIÓN 2: Paciente responden no (Continua)

Entrevista semiestructurada

1. Investigador: Ahora si vamos a iniciar con las preguntas:
2. Investigador: ¿Describa la forma como ustedes aprendieron los trastornos hidroelectrolíticos (Agua, sodio, potasio y calcio) en adultos en el pregrado?
 - Participante: Responden
3. Investigador: ¿Como le enseñaron estos temas en la primera rotación de medicina interna que cada uno tuvo en su universidad y que han vivido en el Hospital Universitario Clínica San Rafael?
 - Participante: Responde

4. Investigador: ¿Recuerda la forma como sus maestros le enseñaron los trastornos hidroelectrolíticos en adultos?
Participante: Responde.
5. Investigador: ¿Qué dificultades encuentran ustedes en el aprendizaje de este tema?
Participante: Responde
6. Investigador: ¿Qué entienden por herramientas pedagógicas?
7. ¿Qué entiende por aprendizaje basado en problemas, clase invertida, gamificación y simulación?
Participante: Responde
8. Investigador: ¿Cómo puede hacer el diagnóstico de los trastornos hidroelectrolíticos?
Participante: Responde
9. Investigador: ¿Cómo realiza la clasificación de los trastornos del agua, sodio, potasio y calcio?
Participante: Responde
10. Investigador: ¿Cómo se debe hacer el manejo cuando están elevados o bajos los niveles de sodio, potasio y calcio?
Participante: Responde
11. Investigador: A continuación, voy a hacerles unas preguntas en relación con los trastornos hidroelectrolíticos en adultos con la ayuda de unos ejemplos. Me gustaría que se tomaran unos minutos para analizarlos y de manera grupal me puedan dar la respuesta.
 - 11.1 Cual es el valor normal de Sodio en sangre, de potasio en sangre y de calcio en sangre
 - 11.2 Hombre de 70 años, peso 85 kg. Na 116 Glucosa 210 mg/dl. Calcule la osmolaridad efectiva y el Agua corporal total
 - 11.3 Hombre de 60 años. Con cuadro clínico de 1 día de deterioro de clase funcional de II a III. Antecedente de Hipertensión. Toma Losartan 50mg cada 12 horas. Al examen físico tiene ingurgitación yugular, estertores en ambos campos pulmonares. edema grado II. Peso 60 kg. Tiene un nivel de Na en sangre de 116 mEq/l y de Glucosa 116 mg/dl. Clasifique la alteración de los electrolitos e indíqueme como se debe manejar
 - 11.4. Hombre de 78 años. Con clínica de 36 horas de 3 deposiciones líquidas sin moco ni sangre. Antecedente de Diabetes Mellitus tipo 2 toma metformina 850 mg cada 12 horas.

Al examen físico tiene mucosas secas. Peso 84 kg Na 113 mEq/l Glucosa 176 mg/dl
Clasifique la alteración de los electrolitos e indíqueme como se debe manejar

11.5 Mujer de 55 años sin antecedentes. Cuadro clínico de 1 día de somnolencia, cefalea náuseas y disnea. Se descarta Accidente cerebrovascular, proceso infeccioso u otras causas. Se toman exámenes y se encuentra Na 110 mEq/l. glucosa 116 mg/dl por lo cual solicitan valoración. Peso 50 kg . Osm U \geq 100 mOsm/kg Na U \geq 30 mmol/l . Clasifique la alteración de los electrolitos e indíqueme como se debe manejar

11.6 Hombre de 67 años . Vive en hogar geriátrico. Antecedente de Accidente isquémico etiología aterotrombótica. Con secuelas hemiparesia derecha Barthel 25. Usuario de gastrostomía. Examen físico con fc 88 fr 18 ta 110-70 mucosa seca . Se descarto al ingreso nuevo ACV e infección. Con reporte de sodio 165 meq/l. peso 65 kg. Clasifique la alteración de los electrolitos e indíqueme como se debe manejar

11.7 Hombre de 42 años . Peso 70 kg . viene por presentar 3 deposiciones liquidas no moco no sangre asociado a hiporexia de 1 día . se toma un nivel de K 2,8 mEq/l Clasifique la alteración de los electrolitos e indíqueme como se debe manejar

11.8 Mujer de 34 años. Diagnóstico de Vih sin manejo actual. Ingreso por cefalea. Se diagnostico luego de punción lumbar Criptococosis meníngea. Se inicio manejo con anfotericina B y flucitosina. En día 3 de manejo. Con evolución favorable. En exámenes de rutina se encuentra un nivel de K en 2.2 mEq/l. Clasifique la alteración de los electrolitos e indíqueme como se debe manejar

11.9 Hombre de 74 años. Tiene como antecedentes Enfermedad renal crónica en estadio 4 de etiología hipertensiva . Ingreso por 3 días de nauseas vomito edema grado 3.tiene niveles de K en 7,8 mEq/l. cr 6,8 . Ecg con ondas t picudas . Clasifique la alteración de los electrolitos e indíqueme como se debe manejar

11.10 Mujer de 36 años ingreso por referir disestesias en extremidades y debilidad generalizada Antecedete de tiroidectomía total por cáncer de tiroides papilar en la cual se realizo para tiroidectomía (2017). Tomaba calcio 1200 mg cada 12 horas hasta hace 1 mes que lo suspendió. Al examen físico con signos de chevostek y trousseau. Se tomo un nivel de albumina en 4 g/L y de calcio colorimétrico en 7.2 mg/dl. Clasifique la alteración de los electrolitos e indíqueme como se debe manejar

12. Investigador: Esa era la última pregunta, pero antes de terminar me gustaría saber ¿ tiene alguna duda que quiera resolver?

OPCIÓN 1: Participante responde que sí y realiza la pregunta

- Investigador: Da respuesta a la pregunta realizada por el participante

OPCIÓN 2: Participante responde no (Terminar despidiéndose)

13. Investigador: Bueno y ya para finalizar, como parte del grupo investigador agradecemos su participación y la disposición de su tiempo. Que estén muy bien.

El encuentro finaliza

NOTA: Las preguntas realizadas fueron convalidadas por expertos temáticos en educación y medicina interna.

Anexo 4 Instrumento aplicado a residentes de medicina interna

Buenos días/tardes, mi nombre es Javier Mauricio Mora Méndez soy Médico general especialista en Medicina interna y epidemiología, trabajo en el Hospital San Rafael como Internista y actualmente estoy realizando una Maestría en Educación en la Fundación Universitaria Juan N. Corpas. Me encuentro realizando un trabajo de investigación que busca llegar al desarrollo de herramientas pedagógicas para la enseñanza y aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos. Cuento con la tutoría temática por parte de la Doctora Marta Osorio de Sarmiento quien es la Decana de la Facultad de la escuela de educación y ciencias sociales de la Fundación Universitaria Juan N Corpas.

Antes de comenzar quiero decirles que esta investigación está autorizada por el comité de ética de la investigación del Hospital Universitario Clínica San Rafael, la información que nos aporte a continuación va a ser manejada de forma anónima y sus datos personales no van a ser utilizados. Así mismo, le informamos que en el momento que lo desee puede retirarse del estudio sin consecuencias negativas de ningún tipo, solo deberá informar que ya no quiere continuar

Ustedes han firmado un consentimiento informado y quiero preguntarles ¿Tienen alguna pregunta hasta el momento?

OPCIÓN 1: responden que sí y realizan la pregunta

Investigador: Da respuesta a la pregunta realizada por el participante

OPCIÓN 2: Paciente responden no (Continua)

Entrevista semiestructurada

Investigador: Ahora si vamos a iniciar con las preguntas:

1. Investigador: ¿Describa la forma como ustedes aprendieron los trastornos hidroelectrolíticos (Agua, sodio, potasio y calcio) en adultos en el pregrado?

- Participante: Responden

2. Investigador: ¿Como le enseñaron estos temas en la primera rotación de medicina interna que cada uno tuvo en su universidad?

- Participante: Responde

3. Investigador: ¿Como le enseñaron estos temas en la primera rotación de medicina interna en el Hospital Universitario Clínica San Rafael?

- Participante: Responde

4. Investigador: ¿Recuerda la forma como sus maestros le enseñaron los trastornos hidroelectrolíticos en adultos?

Participante: Responde.

5. ¿Qué dificultades encuentran ustedes en el aprendizaje de este tema?

Participante: Responde

6. ¿Qué manera de aprender considera usted la más apropiada para aprender este tema?

Participante: Responde

7. ¿Cuál alteración de los trastornos hidroelectrolíticos le pareció mas difícil de aprender?

Participante: Responde

8. ¿Cuál alteración de los trastornos hidroelectrolíticos le pareció mas fácil de aprender?

Participante: Responde

9. Cuándo ha enseñado este tema a estudiantes, internos o compañeros de residencia, ¿Qué dificultades ha tenido?

Participante: Responde

10. Cuándo ha enseñado este tema a estudiantes, internos o compañeros de residencia, ¿Qué manera de enseñar a utilizado?


Participante: Responde

Investigador: Bueno y ya para finalizar, como parte del grupo investigador agradecemos su participación y la disposición de su tiempo. Que estén muy bien.

El encuentro finaliza

Anexo 5 Carta de aprobación del Comité de ética

A continuación, se presenta la carta de aprobación del comité de ética de la investigación del Hospital Universitario Clínica San Rafael



**Hospital Universitario
Clínica San Rafael**
Colombia UN HOSPITAL DE LA FAMILIA STEWARD
COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

Bogotá, D.C., 31 de Agosto de 2021

CEI-184-2021

Doctor
Javier Mauricio Mora Méndez
Investigador
Hospital Universitario Clínica San Rafael

DESARROLLO DE HERRAMIENTAS PEDAGÓGICAS PARA LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LOS TRASTORNOS HIDROELECTROLÍTICOS EN ADULTOS.

Respetado Doctor

Cordialmente le informamos que en sesión del **20 de Agosto de 2021** y de acuerdo con el acta **# 22 de 2021**, el Comité de Ética de la Investigación (CEI) estando reunidos de manera virtual el Dr. Javier Cristo Colmenares (Presidente encargado), la Dra. Edith Rocío Morales Barreto (Secretaria Ejecutiva), la Dra. Lina Soledad Garzón Pulido, el Dr. Edwin Leonardo Rojas, el Dr. Pedro Arbey Quevedo Mayorqa, el Dr. Carlos Augusto Yepes Cortés y el Dr. Jaime Miguel Pantoja Rodríguez; revisó la siguiente información:

Los Investigadores someten a aprobación el protocolo de la referencia, para tal fin se recibieron los siguientes documentos:

- Carta de solicitud de evaluación del protocolo
- Protocolo de investigación
- Resumen Ejecutivo del protocolo
- Consentimiento Informado
- Formato de Entrevista
- Instrumento de recolección de datos
- Hojas de Vida con soportes del investigador Javier Mauricio Mora Méndez
- Evaluación Epidemiológica
- Carta de aprobación de la gestora del Departamento de Docencia e Investigación

Decisión: El Comité de Ética de la Investigación (CEI) revisa los documentos arriba descritos y después de revisar el protocolo con el Dr. Mora, **APRUEBA** el protocolo de la referencia porque se considera una idea de investigación válida, apropiada, pertinente y viable desde el punto de vista ético. Conociendo el contexto actual en el que aprenden los estudiantes, se podrán desarrollar herramientas pedagógicas para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los trastornos hidroelectrolíticos en adultos. Esto tendrá beneficios para 1. los estudiantes en su proceso de formación al tener la posibilidad de hacer una transición de los conceptos teóricos a la práctica de una manera mas fácil y duradera; 2. Los pacientes por que los futuros médicos contarán con bases sólidas para la toma de decisiones de una manera mas adecuada y 3. La comunidad científica podrá explorar la creación de herramientas pedagógicas en nuestro contexto que pueden ser implementadas mas adelante en estudios adicionales.

A continuación algunas recomendaciones que se hicieron durante la reunión y que fueron ajustadas antes de la emisión de esta aprobación.

*En el consentimiento informado si bien se indicaba que se puede contactar al CEI quien revisó y aprobó el proyecto, se ajustó el texto en el sentido de referir al CEI como un organismo de consulta acerca de los derechos como participante y de control, vigilancia y aprobación del protocolo.

*En el protocolo, en la sección de la técnica de recolección de datos, si bien se hacía referencia a la situación de pandemia y al distanciamiento, se amplió la información con respecto a los

El Comité de ética de la Investigación (CEI) del Hospital Universitario Clínica San Rafael (HUCSR), es una organización independiente, autónoma para deliberar y decidir sobre las implicaciones bioéticas de los estudios de Investigación. El CEI fue formalizado en la Resolución Normativa 179 de 2009 firmada por el Director General del HUCSR el 17Nov2009, la cual fue modificada de acuerdo a Circular Normativa 056 de 2017 firmada por el Director General del HUCSR el 10Ago2017.

**INTEGRANTES
COMITÉ DE ÉTICA DE LA
INVESTIGACIÓN**

CARLOS AUGUSTO YEPES
ENDOCRINOLOGO EPIDEMIOLOGO
PRESIDENTE

EDITH ROCÍO MORALES BARRETO
QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOTECNISTA
SECRETARIA EJECUTIVA

LINA SOLEDAD GÁRZON PULIDO
GINECOLOGA BIOTECNISTA
MIEMBRO CIENTÍFICO

JOHANA ARTEAGA SIERRA
QUÍMICA FARMACÉUTICA
MIEMBRO CIENTÍFICO

JAVIER CRISTO COLMENARES
PEDIATRA NEONATOLOGO
MIEMBRO CIENTÍFICO

PEDRO ARBEY QUEVEDO MAYORQA
REUMATOLOGO BIOESTADISTICO
MIEMBRO CIENTÍFICO

EDWIN LEONARDO ROJAS
CIRUJANO PLASTICO
MIEMBRO CIENTÍFICO

JAIIME MIGUEL PANTOJA RODRIGUEZ
ABOGADO/REPRESENTANTE DE LA
COMUNIDAD
MIEMBRO NO CIENTÍFICO

MARIA FERNANDA PEREZ SALAZAR
SUPLENTE ABOGADO/REPRESENTANTE
DE LA COMUNIDAD
MIEMBRO NO CIENTÍFICO

Estatutos Artículo 14. Quórum
Deliberatorio. "El CEI podrá sesionar,
deliberar y decidir, cuando esté
presente la mitad más uno de la
totalidad de los miembros con voz y
voto"

Carrera 8 No. 17 -- 45 Sur Piso 8 - 3282300 Ext. 2185
Bogotá D.C. Colombia


**Hospital Universitario
Clínica San Rafael**
 Colombia UN HOSPITAL DE LA FAMILIA STEWARD
COMITÉ DE ÉTICA DE LA INVESTIGACIÓN

El Comité de ética de la Investigación (CEI) del Hospital Universitario Clínica San Rafael (HUCSR), es una organización independiente, autónoma para deliberar y decidir sobre las implicaciones bioéticas de los estudios de investigación. El CEI fue formalizado en la Resolución Normativa 79 de 2009 firmada por el Director General del HUCSR el 17Nov2009, la cual fue modificada de acuerdo a Circular Normativa 056 de 2017 firmada por el Director General del HUCSR el 10Ago2017.

**INTEGRANTES
COMITÉ DE ÉTICA DE LA
INVESTIGACIÓN**

CARLOS AUGUSTO YEPES
ENDOCRINOLOGO EPIDEMIOLOGO
PRESIDENTE

EDITH ROCÍO MORALES BARRIETO
QUÍMICA FARMACÉUTICA BIOTECNISTA
SECRETARIA EJECUTIVA

JANA SOLEDAD GÁRDON PULIDO
GINECOLOGA BIOTECNISTA
MIEMBRO CIENTÍFICO

JÓHANA ARTEAGA SIERRA
QUÍMICA FARMACÉUTICA
MIEMBRO CIENTÍFICO

JAVIER CRISTO COLMENARES
PEDIATRA NEONATÓLOGO
MIEMBRO CIENTÍFICO

PEDRO ARBEY QUEVEDO MAYORGA
REUMATÓLOGO BIESTADÍSTICO
MIEMBRO CIENTÍFICO

EDWIN LEONARDO ROJAS
CIRUJANO PLÁSTICO
MIEMBRO CIENTÍFICO

JAVIER MIGUEL PANTOJA RODRIGUEZ
ABOGADO/REPRESENTANTE DE LA
COMUNIDAD
MIEMBRO NO CIENTÍFICO

MARIA FERNANDA PEREZ SALAZAR
SUPLENTE ABOGADO/REPRESENTANTE
DE LA COMUNIDAD
MIEMBRO NO CIENTÍFICO

Estimados Artículo 14. Quórum
Deliberatorio. "El CEI podrá sesionar,
deliberar y decidir, cuando esté
presente la mitad más uno de la
totalidad de los miembros con voz y
voto"

protocolos de mitigación del riesgo al momento de la realización de las entrevistas y de la firma del consentimiento informado.

Observaciones finales del CEI:

*Se solicita se envíe un informe de cierre o conclusión de la investigación, tan pronto como se haya completado la obtención de los datos y el análisis de los mismos, de acuerdo al numeral 9.1.3 del "Protocolo de Recepción de Proyectos de Investigación y otros documentos EI-PI-06" (disponible en la intranet)

*La autorización generada en esta comunicación se enfoca en la obtención de datos para el caso del estudio de la referencia y el compromiso del investigador es a no divulgar fuera del área de esta investigación la información obtenida.

*Se resalta el compromiso de seguir las normas internacionales de protección de datos respetando la integridad de los participantes manteniendo la información anónima.

*Se enfatiza en la necesidad de la retroalimentación de los resultados internamente con el Departamento antes de cualquier publicación de los resultados del estudio.

Nota: Anexo consentimiento informado y guía entrevista semiestructurada, firmados, sellados y fechados para su utilización con los participantes.

Lo anterior se emite dentro del marco del análisis del Comité de Ética de la Investigación del Hospital Universitario Clínica San Rafael, el cual se rige por los lineamientos jurídicos y éticos del país a través de las resoluciones 008430 de 1993 y 002378 de 2008 del Ministerio de Protección social. Igualmente se siguen las normas contempladas en la declaración de Helsinki (Fortaleza, Brasil 2013) y de la Conferencia Mundial de Armonización para las Buenas Prácticas Clínicas.

Cordial Saludo,



Javier Cristo Colmenares
Presidente AdHoc (Encargado para la sesión)
Comité de Ética de la Investigación


 Hospital Universitario Clínica San Rafael
 COMITÉ DE ÉTICA DE LA
 INVESTIGACIÓN

