

AMBIENTE DE APRENDIZAJE BASADO EN LA ACCIÓN PARA FARMACOLOGÍA BÁSICA

AMBIENTE DE APRENDIZAJE BASADO EN LA ACCIÓN PARA FARMACOLOGÍA BÁSICA

Autores:

**Sandra Yamile Guzmán Romero
Edith Natalia Rodríguez Camargo**

Tutor: Milena R. Alcocer Tocora

**Universidad El Bosque
Maestría en Educación
Facultad de Educación
Bogotá, 2022**

Agradecimientos

A nuestras Familias...

Tabla de contenido

Resumen.....	4
Introducción	7
1. Planteamiento del problema y justificación	10
2. Objetivos de la investigación	16
2.1 Objetivo general	16
2.2 Objetivos específicos.....	16
3. Marco teórico	17
3.1 Estado del arte.....	17
3.2 Marco Conceptual.....	24
3.2.1 Aprendizaje	25
3.2.2 Aprendizaje Significativo.....	28
3.2.3 Aprendizaje Basado en la Acción (ABA).....	29
3.2.4 Ambientes de Aprendizaje	32
3.2.5 Farmacología Básica	34
3.2.6 Farmacocinética y farmacodinamia:.....	34
3.2.7 Pensamiento variacional y métrico.....	36
3.2.8 Proporcionalidad directa	37
3.2.9 Magnitudes.....	37
4. Metodología de la investigación	39
4.1 Paradigma.....	39
4.2 Enfoque	40
4.3 Método	41
4.4 Diseño de la investigación.....	42
4.4.1 Fase pre-activa	42
4.4.2 Fase interactiva.....	42
4.4.3 Fase post activa	43
4.5 Población de estudio	44
4.6 Técnicas e instrumentos para la recolección de la información	44
4.7 Validación de los instrumentos	45
4.8 Diseño de la secuencia del ambiente de aprendizaje.....	46
4.9 Validación de la información obtenida.....	47
4.10 Consideraciones éticas	48
4.11 Técnicas de análisis de la información.....	48
5. Análisis y Discusión de Resultados.....	50
5.1 Actitudes y emociones de los estudiantes frente a las competencias en farmacología básica. 50	
5.1.1 Creencias y actitudes de los estudiantes en relación a sus estudios de enfermería y en particular sus conocimientos de farmacología.....	50
5.1.2 Relaciones y actitudes de los estudiantes en el entorno hospitalario.....	52
5.1.3 Percepción del grupo de estudiantes sobre la calidad de la educación en farmacología básica impartida en su institución.	54
5.2 Aportes de la estrategia de aprendizaje por el método ABA.....	57
5.2.1 Interacción con los estudiantes.....	57
5.2.2 Actividades en el marco del ABA	58
5.3 Conocimientos de los estudiantes sobre aspectos básicos de farmacología	64

5.3.1	Percepción de los estudiantes en cuanto a su capacidad para preparar soluciones de medicamentos.....	65
5.3.2	Competencias en farmacología básica.....	67
5.3.3	Relación entre lo que los estudiantes creen saber sobre manejo de diluciones de medicamentos y lo que demostraron saber en la prueba	69
6.	Conclusiones	74
7.	Recomendaciones.....	76
	Bibliografía	77
8.	Anexos	89
	Anexo I. Guía para recolectar impresiones de clase.....	89
	Anexo II: Actividades de desarrolladas en el Ambiente de aprendizaje	91
	Anexo III: Encuesta de creencias	92
	Anexo IV: Prueba sobre conocimientos de Farmacología básica en la preparación de Soluciones	97
	Anexo V: Guía de observación para el instrumento de conocimientos.....	101
	Anexo VI: Consentimiento informado.....	102
	Anexo VII Alfa de Cronbach	106

Tabla de tablas

Tabla 1.	Los 5 Correctos.....	34
Tabla 2.	Desarrollo de un ambiente de aprendizaje	47
Tabla 3.	Categoría de análisis de los resultados.....	48

Tabla de figuras

Figura 1.	Organización Marco conceptual.	25
Figura 2.	Modelo de una acción completa.....	31
Figura 3.	¿Qué es un ambiente de aprendizaje?.....	33
Figura 4.	Actitudes y creencias relacionadas con el desempeño académico en un grupo de estudiantes de enfermería de una Universidad de Bogotá, Colombia.	51
Figura 5.	Actitudes y creencias relacionadas con el comportamiento en el ambiente hospitalario.	53
Figura 6.	Percepción de los estudiantes sobre la asignatura farmacología impartida en una Universidad de Bogotá, Colombia.....	54
Figura 7.	Flujograma método para hallar el valor de una variable mediante proporción directa	59
Figura 8.	Nivel de conocimientos de farmacología básica en un grupo de estudiantes de enfermería de una Universidad de Bogotá, Colombia, posterior a la participación en un ambiente de aprendizaje aplicando la estrategia de ABA.....	64
Figura 9.	Percepción de los estudiantes sobre sus conocimientos de matemáticas básicas para preparar soluciones.	65
Figura 10.	Nivel de conocimientos de farmacología básica en un grupo de estudiantes de enfermería en una Universidad de Bogotá, Colombia, previo a la participación en un ambiente de aprendizaje aplicando la estrategia de ABA.....	67

Figura 11. Relación entre los conocimientos sobre preparación de soluciones reportados por los estudiantes en la encuesta y los resultados obtenidos en el pre test de conocimientos.	70
Figura 12. Efecto de la participación en el espacio de aprendizaje aplicando la estrategia de Aprendizaje Basado en la Acción en los conceptos básicos de farmacología de los participantes en el estudio.....	72

Resumen

Es deber de los sistemas de salud preservar la seguridad de los pacientes que puede verse afectada por diferentes factores, entre ellos los errores de medicación, por parte de los grupos de proveedores de atención médica. Aunque los EM pueden ser causados por diferentes profesionales de la salud, la ocurrencia de EM es alta en enfermería, como profesión orientada a la práctica, en comparación con otras profesiones médicas y se deben en gran parte razones a la falta de conocimientos por debilidades en el proceso de aprendizaje durante la carrera. Así, el propósito de este proyecto fue mejorar el aprendizaje del cálculo de dosis y diluciones en estudiantes de pregrado de enfermería, mediante el método de Aprendizaje Basado en la Acción (ABA). El trabajo se realizó teniendo en cuenta una perspectiva evaluativa aplicando un diseño de estudio de caso. Se tomó como caso un grupo de estudiantes de pregrado de la Facultad de enfermería de una Universidad en Bogotá. Se generó un ambiente de aprendizaje utilizando ABA. Previo a la intervención educativa se identificaron las competencias en farmacología básica y se reconocieron las actitudes y emociones de los estudiantes frente a las mismas. Los resultados de las pruebas demostraron que los conocimientos de farmacología básica en el grupo de estudiantes participantes, previo a la aplicación de la estrategia de ABA, eran insuficientes para la realización exitosa de su práctica hospitalaria, siendo las áreas de mayor deficiencia aquellas relacionadas con conocimientos básicos de cálculo matemático. De acuerdo a las opiniones de los estudiantes estas fallas se deben principalmente a la forma de impartir las clases de farmacología. La aplicación de la estrategia ABA fue exitosa, mejorando las actitudes de cooperación e interacción entre los estudiantes. En el marco del ABA el uso de mapas conceptuales demostró ser una herramienta eficaz para la comprensión de los procesos matemáticos involucrados en el cálculo de diluciones y dosificación de medicamentos.

Posterior a la intervención educativa hubo una tendencia apreciable de mejoría en los conocimientos de farmacología demostrada en la prueba de conocimiento. El Ambiente de Aprendizaje utilizando ABA promovió el aprendizaje significativo al generar procesos interactivos entre los nuevos conceptos de farmacología y las ideas pertinentes provenientes de la estructura cognitiva de los estudiantes. De esta manera los resultados de este trabajo permiten sugerir la conveniencia de mantener un ambiente de aprendizaje abierta utilizando esta estrategia de forma permanente en esta institución educativa con el fin de mejorar los conocimientos de farmacología en los estudiantes.

Abstract

It is the duty of health systems to preserve the safety of patients that can be affected by different factors, including medication errors, by groups of health care providers. Although MEs can be caused by different health professionals, the occurrence of MEs is high in nursing, as a practice-oriented profession, compared to other medical professions and is largely due to lack of knowledge due to weaknesses in the learning process during the course. Thus, the purpose of this project was to improve the learning of the calculation of doses and dilutions in undergraduate nursing students, through the Action-Based Learning (ABA) method. Methodology: The work was carried out taking into account an evaluative perspective applying a case study design. A group of undergraduate students from the Faculty of Nursing of a University in Bogotá was taken as a case. A learning environment was generated using ABA. Prior to the educational intervention, the competencies in basic pharmacology were identified and the attitudes and emotions of the students regarding them were recognized. The results of the tests showed that the knowledge of basic pharmacology in the group of participating students, prior to the application of the ABA

strategy, was insufficient for the successful completion of their hospital practices, with the areas of greatest deficiency being those related to with basic knowledge of mathematical calculation. According to the opinions of the students, these failures are mainly due to the way of teaching pharmacology classes. The application of the ABA strategy was successful, improving attitudes of cooperation and interaction among students. Within the framework of ABA, the use of concept maps proved to be an effective tool for understanding the mathematical processes involved in calculating drug dilutions and dosage. After the educational intervention, there was an appreciable trend of improvement in pharmacology knowledge demonstrated in the knowledge test. The Learning Classroom using ABA promoted meaningful learning by generating interactive processes between the new pharmacology concepts and the pertinent ideas coming from the students' cognitive structure. In this way, the results of this work allow us to suggest the convenience of maintaining an open learning classroom using this strategy permanently in this educational institution in order to improve pharmacology knowledge in students.

ntroducción

Uno de los principios generales de los diferentes sistemas de salud es preservar la seguridad de los pacientes que puede verse afectada por diferentes factores. Los errores de medicación, las infecciones asociadas con el catéter urinario, las lesiones causadas por caídas y el estancamiento son las causas de lesiones más importantes en los pacientes hospitalizados (Asensi-Vicente et al., 2018). Entre las causas mencionadas, la más común es el error en la medicación (EM) por parte de los grupos de proveedores de atención médica (Dehvan et al., 2021). Por ejemplo, en los Estados Unidos representan la tercera causa principal de muerte, registrándose entre 50 000 y 100 000 muertes al año (Makary & Daniel, 2016).

Los EM ocurren debido a muchas razones, como la falta de conocimiento, el aumento de la carga de trabajo y el incumplimiento de las pautas. Aunque los EM pueden ser causados por diferentes profesionales de la salud, la ocurrencia de EM es alta en enfermería, como profesión orientada a la práctica, en comparación con otras profesiones médicas (Jember et al., 2018). En la profesión de enfermería, los estudiantes están expuestos a más riesgos, problemas clínicos y errores durante sus actividades clínicas debido a que sus habilidades no han sido del todo desarrolladas y a que su experiencia clínica es limitada y les falta aún conocimientos (Dehvan et al., 2018).

Los medicamentos son sustancias químicas que pueden cambiar su principio activo por la forma en que se preparan y administran, así como por las oscilaciones de las variables ambientales (Mendes et al., 2018). Se ha determinado que la incidencia de los errores de medicación ocurre en los procesos de utilización del medicamento: prescripción, transcripción, validación, preparación, dispensación y administración en el ámbito

hospitalario (Pastó-Cardona et al., 2009). En este contexto la situación es altamente preocupante y alarmante, porque muchas veces el desconocimiento y los errores en la administración de los medicamentos sobre todo en el caso del uso de anticoagulantes orales, heparinas, insulinas, potasio intravenosos y opiáceos que por ser medicamentos de alto riesgo pueden ocasionar la muerte (Deza Huaquisto & Mamani Apaza, 2019).

Aprender cómo calcular con precisión una dosis es un deber de todo miembro del personal de enfermería. En esta profesión se debe saber cómo preparar la dosis adecuada de medicamento para reducir los errores (Pastó-Cardona et al., 2009). El conocimiento del cálculo de dosis y diluciones es un procedimiento fundamental al momento de establecer un tratamiento y su cálculo se realiza por medio del uso de una proporcionalidad directa entre magnitudes. Es una temática que pertenece al pensamiento variacional y métrico en matemáticas (Bohorquez et al., 2019). Así, el buen manejo de las matemáticas ayudará a evitar que surjan eventos adversos por el mal suministro de un medicamento.

Por otra parte, los estudiantes de los últimos semestres de las facultades de Enfermería en distintos países latinoamericanos aún están en proceso de aprendizaje y algunos realizando el internado (Deza Huaquisto & Mamani Apaza, 2019). En ese entorno deben cumplir funciones como profesionales, ubicando así en práctica sus conocimientos, habilidades y destrezas adquiridas sobre administración de medicamentos durante el proceso formativo académico de pregrado (Deza Huaquisto & Mamani Apaza, 2019). Los errores en la administración y preparación de medicamentos por parte de los estudiantes, particularmente aquellos de alto riesgo se han atribuido en parte a que la asignatura de farmacología no se lleva a profundidad y a que en las prácticas pre-profesionales la administración de medicamentos necesita mayores conocimientos a fin de prevenir errores y daños en la salud del paciente (Deza Huaquisto & Mamani Apaza, 2019). Para mejorar esta

situación este trabajo propone el diseño de un ambiente de aprendizaje, aplicando la estrategia de Aprendizaje Basada en la Acción (ABA), para mejorar los conocimientos de farmacología en un grupo de estudiantes de enfermería cursando el noveno semestre. Esta metodología permite que por medio de experiencias y la solución de situaciones problema se adquiera un conocimiento específico necesario para el desarrollo profesional en esta área, particularmente en el aprendizaje de la preparación de medicamentos en la sala hospitalaria.

Para esto, en este trabajo se establecerá un ambiente de aprendizaje, utilizando como estrategia de aprendizaje el método de ABA, así como herramientas metodológicas que esta estrategia implica para la adquisición de un conocimiento específico.

Cabe resaltar que el ABA se basa en el trabajo colaborativo y busca por medio de actividades significativas y contextualizadas romper las fronteras invisibles generadas en el salón de clase. Acorde, se ha resaltado que “la acción educativa integral es el resultado de la capacidad de tejer puentes de colaboración, ayuda y solidaridad entre los distintos agentes educativos: la escuela, la familia y el entorno social” (Guitart, 2011, p.103), y esto es posible al hacer uso del ABA dado que por medio de esta estrategia se ayudará en la formación de profesionales comprometidos, que a la producción le añaden racionalidad y a la racionalidad compromiso, resultando en la mejoría de las condiciones de vida de sus pacientes. La aplicación de la metodología del ABA permitirá a los participantes de este proceso de aprendizaje ir desde la formulación del problema hasta el empoderamiento de nuevos conocimientos mediante la participación en un ambiente de aprendizaje construido para la enseñanza del cálculo de dosis y diluciones.

1. Planteamiento del problema y justificación

En el campo de educación en enfermería, una de las metas del siglo XXI es lograr la excelencia académica, optimizando los métodos de enseñanza- aprendizaje tanto desde el punto de vista teórico como práctico, para lograr un profesional competente en beneficio del cuidado integral del paciente (Zamanzadeh et al., 2021). Indiscutiblemente la farmacología es una de las disciplinas que forman parte del ejercicio diario de la enfermería. Un enfermero debe conocer el origen y química de los medicamentos de utilidad en medicina, sus acciones farmacológicas, sus mecanismos de acción a nivel molecular o celular y la forma como las mismas se transportan dentro del organismo (Romero Viamonte, 2018). Particularmente debe tener amplios conocimientos sobre las aplicaciones terapéuticas de los medicamentos así como de sus efectos adversos, no solo porque de eso depende la vida de los pacientes, sino también por el riesgo legal permanente, relacionado con errores en la práctica (Romero Viamonte, 2018). La función predominante de la profesión enfermera es la preparación y administración de fármacos. Así: “A las etapas del proceso de medicación se le denomina cadena terapéutica y está compuesta por las siguientes cinco fases: prescripción, verificación, preparación/dispensación, administración y monitoreo”(De Miguel Larios, 2020, p.1). De esta forma se puede asegurar la preparación y administración correcta de medicamentos. En este sentido, los estudiantes de enfermería deben capacitarse para aplicar lo que se denomina como los “7 correctos de la administración de medicamentos: paciente correcto, medicamento correcto, dosis correcta, hora correcta, vía de administración correcta, razón y registro correctos” (De Miguel Larios, 2020, p.3)

Reportes de la organización Mundial de la Salud han señalado que el costo mundial asociado a los errores de medicación es de alrededor de US\$ 42 000 millones al año (OMS,

2017). Por ejemplo, durante el año 2017 solo en Estados Unidos de América, los errores en la medicación causaron al menos una muerte diaria y perjuicios en aproximadamente 1,3 millones de pacientes (OMS, 2017). De hecho, en 2016 en los Estados Unidos de América un estudio situó los errores en la atención en salud como la tercera causa de muerte después de enfermedades del corazón y cáncer (Makary & Daniel, 2016). En Europa la situación no ha sido mucho mejor. Así, en España, se llevó a cabo un estudio multicéntrico involucrando varios hospitales de diferentes regiones, para identificar los principales errores cometidos por el personal de enfermería. Los resultados mostraron que el 22,1% se debe a errores en la administración del medicamento, 20% de los errores se deben a la preparación errónea de los mismos y 7,2 % la aplicación de una dosis incorrecta (De Miguel Larios, 2020).

Aunque hay pocos datos, se ha estimado que la situación en los países en vías de desarrollo con respecto a los errores en la medicación no es muy diferente a la observada en los países desarrollados (OMS, 2017). El primer estudio realizado en Latinoamérica demostrando esta problemática fue el “Estudio Iberoamericano de Eventos Adversos (IBEAS)”. Se trató de un estudio multicéntrico abarcando 5 países de la región (México, Costa Rica, Colombia, Perú y Argentina). En términos generales, los resultados mostraron que 1 de cada 10 pacientes hospitalizados (10%) sufren de al menos un tipo de perjuicio durante su atención (Aranaz-Andrés et al., 2011). En concordancia, otro estudio realizado en un servicio de salud en Cuba sobre conocimiento del manejo práctico de fármacos en enfermería, determinó que la mayoría del personal de enfermería conocía los medicamentos que se utilizaban en el servicio investigado y dominaba los procedimientos para la administración de los mismos. Sin embargo, el 62.5 % no era capaz de identificar las reacciones adversas a los medicamentos (Montero Vizcaíno et al., 2017). Otro trabajo similar llevado a cabo en un hospital pediátrico en Ecuador, demostró que el 46,5 % del

personal de enfermería entrevistado, manifestó que el tema de las reacciones adversas a los medicamentos nunca había sido abordado en la institución y un 20,9 % manifestó que los conocimientos que tenían al respecto no eran suficientes. Se verificó además, que el personal no dominaba los esquemas terapéuticos por medio de los cuales varios medicamentos eran administrados de forma simultánea (Felipe et al., 2014).

En otro estudio, también realizado en Ecuador en un hospital de la provincia de Imbabura, se determinó que en un periodo de observación de 30 días se cometieron 26 eventos adversos relacionados con los cuidados de enfermería. La mayoría de los errores cometidos se asociaron con el desconocimiento de la técnica en el momento de administrar el medicamento (Romero Viamonte, 2018). Actualmente en Colombia, la administración de medicamentos está delegada al profesional de Enfermería, que “debe tener las competencias para desarrollar la actividad correctamente, debe poseer los conocimientos, habilidades necesarias, y establecer criterios evaluativos de los factores fisiológicos, mecanismos de acción y las variables individuales que afectan la acción de los medicamentos, los diversos tipos de prescripciones y vías de administración, así como los aspectos legales relacionados con una mala práctica y los efectos negativos que esto conlleva para la seguridad del paciente” (LEY 911 DE, 2004). Sin embargo, las normas por diversas causas no siempre se cumplen. Así, en un hospital de tercer nivel de Bogotá se llevó a cabo una investigación en 318 pacientes adultos. Los resultados de la encuesta realizada a los pacientes revelaron que el 48,11 % del personal de enfermería no cumplía con normas de higiene como lavarse las manos, 41,19 % no realizaba ningún registro visible posterior a la administración de medicamentos, el 33,33 % del personal no justificaba al paciente el motivo por el cual no se administra un determinado medicamento, un 17,84% no verificaba permeabilidad de vena, 11,64 % no verificaba la orden médica, ni investigaba si el paciente

padecía de alergias. Además el 11,01 % de los pacientes reveló que la administración de medicamentos se realizaba en hora incorrecta. El 4,09 % de los pacientes sufrió de administración incorrecta de la dosis y un 2,52 % recibió un medicamento incorrecto. Entre las conclusiones del estudio se resalta la falta de capacitación del personal que inevitablemente influye en la ocurrencia de errores (Rivera Romero et al., 2013). Otro estudio realizado en el Hospital Pablo Tobón Uribe ubicado en la ciudad de Medellín, determinó la prevalencia y características de los errores de medicación reportados en el servicio de pediatría entre el 2017 y 2018. En este estudio se verificó la generación 669 reportes de eventos adversos de los cuales 56,20 % estaban relacionados con la mala administración de medicamentos. La tasa calculada de errores fue 7,71 por cada 1000 paciente/día (Valencia Quintero et al., 2020).

Esta situación que se observa a nivel global, llevó a la Organización Mundial de la Salud a plantear el desarrollo de un programa para reducir a la mitad los errores relacionados con la medicación en un plazo de cinco años (OMS, 2017). Los resultados obtenidos de la ejecución de este programa todavía no han sido publicados.

Entre los factores de riesgo para la incidencia de los errores en la medicación, se han identificado las interrupciones y distracciones por la carga de trabajo que posee el profesional (De Miguel Larios, 2020). Sin embargo, la administración segura y eficaz de medicamentos depende en gran parte de la capacidad del personal de enfermería para calcular las dosis de los medicamentos en su práctica, además de afrontar factores de estrés y distracciones (De Miguel Larios, 2020). La evidencia descrita en la literatura indica que la preparación adecuada de medicamentos es un problema de salud pública, una necesidad perentoria y sentida por la comunidad. En concordancia, para disminuir la tasa de errores en la administración de medicamentos, se necesita en primer lugar que la preparación

académica de los profesionales de enfermería sea de calidad (Zamanzadeh et al., 2021). Se están realizando esfuerzos en esa dirección y se han reportado algunas experiencias satisfactorias. Por ejemplo, una investigación realizada en Mozambique, África, tuvo como objetivo desarrollar un taller para las enfermeras en cálculo de medicamentos. Se utilizó como estrategia didáctica un juego educativo diseñado por los educadores sanitarios, lo que facilitó la participación en la formación de cálculo de medicamentos. La mayoría de los elementos de la estrategia se centraron en la capacidad de los participantes para calcular las dosis de los medicamentos con precisión; aumentando su nivel de confianza después de la formación. El uso de calculadoras para comprobar los cálculos de drogas aumentó significativamente ($p = 0,031$), aceptando la formación, llevando a la práctica los cambios, lo que sugiere que la estrategia resultó en un aumento de la motivación y esperanzas de oportunidades a los participantes (Bull et al., 2017). Sin embargo, hay muy pocos trabajos sistematizados que permitan comparar resultados para poder reproducir experiencias eficaces. En Colombia, como en otros países de la región, la educación tradicional en las universidades ha creado limitaciones importantes en los procesos de aprendizaje, en la generación de la capacidad de análisis en los estudiantes, acompañada de una motivación pobre para la búsqueda de nuevos conocimientos. Se trata de un aprendizaje estructuralmente segmentado y jerarquizado que dificulta la articulación de los conocimientos así como la disponibilidad de herramientas de evaluación objetivas (Achury Saldaña, 2008). Por estas razones, se ha planteado la necesidad de innovar en la educación en enfermería desarrollando nuevas estrategias de enseñanza- aprendizaje que mejore su calidad. Estas estrategias deben ser centradas en el estudiante, que debe participar activamente en el proceso de aprendizaje y alcanzar así un mayor desarrollo de sus

capacidades de razonamiento, autoaprendizaje, autoevaluación, autogestión y autorregulación (Cubides Vega & Corrales Vanegas, 2021).

Los reportes de la literatura antes mencionados ponen en evidencia la necesidad de trabajar el problema del cálculo de diluciones de forma especial en los procesos de formación del personal de enfermería, mediante la aplicación de estrategias innovadoras para el aprendizaje de la farmacología. De acuerdo con lo anterior, este estudio planteó mejorar los conocimientos en el área de farmacología, mediante la participación de los estudiantes en un ambiente de aprendizaje que les facilite el desarrollo de procesos de aprendizaje autónomos que permitan por medio de la acción recordar con más facilidad lo anteriormente aprendido.

Así, con base a las evidencias de la literatura descritas y a las observaciones e inquietudes de las investigadoras, se planteó la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuáles son los aportes de un ambiente de Aprendizaje Basado en aprendizaje en la Acción (ABA) en la formación de fundamentos de Farmacología básica en estudiantes de pregrado de la facultad de enfermería de una Universidad de Bogotá?

En concordancia con la pregunta de investigación y el carácter del problema se formularon los siguientes objetivos.

2. Objetivos de la investigación

1. Objetivo general

Analizar los aportes de la implementación de un ambiente de aprendizaje utilizando la estrategia del Aprendizaje Basado en la Acción (ABA), en la mejoría de las competencias básicas en farmacología que confiere la capacidad de preparar soluciones de medicamentos a los estudiantes de enfermería en el ámbito hospitalario.

2. Objetivos específicos

- 1.** Identificar las competencias en farmacología básica de un grupo de estudiantes de noveno semestre de una Universidad de Bogotá.
- 2.** Reconocer las actitudes y emociones de los estudiantes frente a las competencias en farmacología básica.
- 3.** Diseñar una propuesta de aprendizaje enmarcada en el concepto de generación de un ambiente de aprendizaje utilizando la técnica de aprendizaje basado en la acción para el curso de farmacología básica.
- 4.** Implementar la estrategia de aprendizaje en un grupo seleccionado de estudiantes y analizar los aportes que esta tiene en el desarrollo de competencias en fundamentos de farmacología.

5. Marco teórico

1. Estado del arte.

Los sistemas educativos tradicionales suelen confrontar, desde los puntos de vista conceptual y metodológico, a alumnos, estudiantes y aprendices con “productos pedagógicos prefabricados” que no guardaban mayor relación con la sociedad y las demandas del mundo laboral (Hansen-Rojas, 2010). Teniendo en cuenta los nuevos desafíos a los que se enfrenta el campo laboral, “muchos países de América Latina realizan reformas educativas para hacer frente a las transformaciones en el mundo del trabajo y las nuevas exigencias que éstas plantean a la educación” (Hansen-Rojas, 2010, p.12). Esto conlleva a integrar la educación desde sus inicios para preparar el estudiante en una sociedad con nuevos retos integrando el mundo laboral y el sistema educativo. Por lo tanto, ha surgido la inquietud de que una verdadera educación no consiste solo en enseñar al estudiante, sino que es necesario hacerlo aprender por el mismo, hacer que surja la necesidad de activar la resolución de problemas y lograr así una adecuada respuesta a las dificultades que se presenten. Por tanto, una educación que potencie la resolución de problemas y el protagonismo del alumno será una educación activa, basada en la acción (Hansen-Rojas, 2010).

De acuerdo a Guitart (2011), el aprendizaje basado en la acción debe cumplir principios fundamentales tales como una acción transformadora que incluya la presencia de actuaciones físicas y acciones que lleven a la apropiación del conocimiento por parte de los estudiantes; la vinculación intelectual y emocional en donde para ello la actividad debe tener un motivo explícito y compartido que genere y estimule emocional y cognitivamente a

los participantes; la vinculación territorial en un contexto determinado; la mediación instrumental que se refiere a los recursos técnicos y didácticos; la mediación social basada en el diálogo educativo articulado al trabajo cooperativo para construir significados compartidos y se traspase progresivamente la responsabilidad y el control de la tarea objeto de aprendizaje; objetivos claros de aprendizaje y por último el carácter significativo del aprendizaje.

Desde el punto de vista epistemológico esta estrategia se sustenta en parte en la teoría del aprendizaje significativo (Hansen-Rojas, 2010). Esta concepción de aprendizaje, propuesta originalmente por David Ausubel (Ausubel & Barberan, 2002), fue influenciada en buena parte por los postulados de la teoría cognitiva de Piaget (Gate, 2020). En esta teoría, el proceso de construcción de significado es el pilar fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se parte de la premisa de que los estudiantes adquieren conocimientos determinados cuando son capaces de atribuirle un significado.

El método de Aprendizaje Basado en la Acción (ABA), tiene muchas variantes y se ha aplicado al aprendizaje utilizando como herramientas Tecnologías de la Información y Comunicación (TICS), a la utilización del desarrollo de proyectos de aula como estrategia didáctica, así como a otras iniciativas similares.

Un abordaje interesante lo constituyó el análisis de acciones educativas innovadoras aplicadas con metodologías ABP (Aprendizaje basado en Problemas) y ABA, en la asignatura de Relaciones Públicas de la titulación de Publicidad y Relaciones Públicas de la Universidad de Alicante, durante el periodo 2005-2015, enfocadas a sensibilizar sobre problemáticas femeninas (Torres-Valdés et al., 2018). Este estudio retrospectivo-longitudinal, tuvo dos objetivos específicos que fueron analizar el recuerdo sobre la responsabilidad de incluir la perspectiva de género y comprobar el nivel de transferencia de conocimiento al ámbito de

las políticas públicas, así como a la formación e implicación de distintos colectivos de mujeres. Los investigadores desarrollaron un estudio cualitativo con entrevistas en profundidad y formación de grupos focales con la participación de estudiantes de esa cátedra, autoridades responsables de las áreas de Igualdad de los Ayuntamientos de Alicante y Almansa, y de mujeres de ambos municipios (Torres-Valdés et al., 2018). Como instrumentos se utilizaron guiones semi-estructurados para las entrevistas y dinámicas. Los resultados mostraron que la interacción de estudiantes, con las mujeres y sus problemáticas, así como con representantes de la administración pública, marcó la manera de pensar respecto a sus estrategias de comunicación en su carrera profesional actual. Se pudo concluir que la estrategia de aprendizaje utilizada es de utilidad social y produce impacto emocional por empatía en alumnas y alumnos que les permitió a los estudiantes visualizar mejor un futuro de equidad, en el que desempeñarán un papel como profesionales responsables (Torres-Valdés et al., 2018).

Otro proyecto llevado a cabo también en España, en el marco de un programa de investigación e innovación educativa implementado en el curso 2019-2020 en Cataluña, aplicó la combinación de las metodologías ABA y ApS (aprendizaje servicio) con el objetivo de progresar en la adquisición de competencias específicas en los alumnos. El proyecto se desarrolló en un contexto real, fuera del aula con la participación del profesorado y el alumnado de forma colaborativa y grupal de dos cursos distintos (3º y 1º) de la carrera de Economía, apoyados por grupos de otras asignaturas, por el profesorado de la red, así como de la comunidad universitaria (De-Juan-Vigaray & Álvarez, 2019). La experiencia se vinculó a un proyecto matriz de la Red de Investigación en Docencia e Innovación de la Universidad, denominado “Reciclar es bello” en línea con un programa de reciclaje del material de escritura inservible, cuyos dividendos sirven para colaborar con la asociación ANDA

(Asociación de niños, jóvenes y adultos con discapacidad de Alicante). Las redes sociales fueron el complemento a esta experiencia. Utilizando el método Phillips 6/6 (Mayta Chavez, 2018), se consensuaron esfuerzos de todos los grupos en la puesta en marcha de “nicks” y “hashtags” unificados para redes sociales y vinculados con el programa de reciclaje, que permitieron la comunicación de las actividades de “street marketing” para la consecución de los fines (De-Juan-Vigaray & Álvarez, 2019). Los resultados mostraron el éxito en términos de participación y motivación de los estudiantes, ayudándolos a generar nuevas competencias en su área de aprendizaje.

Enmarcado en este mismo proyecto de “Reciclar es Bello” de la Red Idoi, se aplicó el método del ABA en una práctica longitudinal durante el primer cuatrimestre, en la asignatura Fundamentos de Marketing del Grado de Economía (UA), comparando primer y tercer curso. El objetivo docente fue mejorar el aprendizaje del alumnado implicándolo en un proyecto de tipo social en su propio territorio, mientras que el de la práctica fue aumentar el reciclaje de material de escritura en la universidad (González-Gascón et al., 2020). La evaluación realizada se sustenta en una investigación mediante la técnica de panel, utilizando cuestionarios ad-hoc con escalas validadas por la literatura, con dos aplicaciones online a través de la herramienta Qualtrics (González-Gascón et al., 2020). Los resultados muestran que los objetivos fueron superados. Por una parte, con un incremento de la implicación del estudiantado en su propio aprendizaje, la mejora de la motivación para trabajar en equipo y en proyectos de este tipo, un alto nivel de aprovechamiento y mejora en la adquisición de conocimientos, habilidades y competencias relacionados con la asignatura. Por otra parte, con un cambio de actitud hacia el reciclaje, así como un considerable incremento del reciclaje del material de escritura.(González-Gascón et al., 2020).

Hoy en día existe consenso sobre el concepto de que el Aprendizaje Basado en Proyectos se asienta en el ABA, ya que permite integrar en el entorno de la clase medios que facilitan la acción (Botella Nicolás & Ramos Ramos, 2019). Por ejemplo en Ecuador, se llevó a cabo un estudio sobre el desempeño académico en la asignatura de Ciencias Naturales, en los estudiantes de séptimo grado, de una escuela de educación básica. Se realizó una investigación de corte exploratorio y descriptivo, para determinar la efectividad de la aplicación del aprendizaje basado en proyectos bajo un enfoque cualitativo y cuantitativo. Se elaboraron tablas y gráficos de los resultados obtenidos. Se utilizó la modalidad bibliográfica, fuentes confiables obtenidas del repositorio virtual de la Universidad Técnica de Ambato y artículos científicos que facilitaron el análisis del trabajo. La población que se analizó estaba en un rango de edad de 11 a 12 años. Se determinó que el método de aprendizaje basado en proyectos permitió a los estudiantes asumir responsabilidades para su aprendizaje, así como la adquisición de actitudes y habilidades para desenvolverse en las clases. En las conclusiones se estableció que la docente aplica la metodología acorde a las necesidades de los estudiantes y que la misma crea situaciones en la que los estudiantes sienten la necesidad de encontrar soluciones a los problemas (Manobanda Chango, 2022). Siendo estos hallazgos, cónsonos con los objetivos del Aprendizaje Basado en la Acción.

Otra investigación realizada en el año 2019, en la Escuela Normal Superior Santa Teresita, del municipio de Lorica, departamento de Córdoba, en Argentina, tuvo como objetivo estudiar los efectos del uso de la estrategia de Aprendizaje Basado en Proyectos, fundamentado en el Aprendizaje por Acción para la adquisición de competencias en el laboratorio de Ciencias Naturales. Los investigadores llevaron a cabo un estudio observacional y analítico de cohorte. El estudio se realizó con 65 estudiantes divididos en dos grupos, uno experimental, al cual se le aplicó la metodología de aprendizaje basado en

proyectos para el aprendizaje de actividades de laboratorio como la experimentación y manejo de instrumental, como estrategia de aprendizaje y otro grupo como control, usando una estrategia convencional. Se analizaron tres variables: competencia cognitiva, competencia interpersonal y competencia intrapersonal. Los resultados mostraron que los alumnos pertenecientes al grupo experimental, obtuvieron mayor porcentaje por nivel en las tres competencias, con respecto al grupo control. Se pudo concluir que esta estrategia de aprendizaje es una herramienta útil para aumentar la capacidad de análisis, riqueza conceptual, conocimiento alfabético y resolución de problemas de experimentos y prácticas de laboratorio, en el área de las ciencias naturales en los alumnos (Causil Vargas & Rodríguez De la Barrera, 2021).

Una aplicación interesante del Aprendizaje Basado en la Acción es el aprendizaje mediado por juegos. Por ejemplo, un estudio reciente realizado en Cartagena, Colombia, con el objetivo de desarrollar la competencia de la comunicación en matemáticas mediante el uso de esta estrategia de enseñanza en los estudiantes de grado Octavo, empleando "Micro:bit" (Marcela et al., 2021). Los investigadores desarrollaron una metodología mixta de diseño cuasi experimental, con una muestra de 46 estudiantes. Un grupo control (23) y grupo experimento (23). A partir de la aplicación de la estrategia, se observó que en el grupo experimental se obtuvo un aumento mayor en el número de respuestas positivas en relación con el grupo control. Se concluyó que los alumnos se mostraron mucho más receptivos e interesados en un aprendizaje basado en la Acción utilizando juegos como herramienta didáctica (Marcela et al., 2021).

Un problema muy relacionado a los objetivos de este trabajo son las competencias matemáticas, porque de ellas depende en gran parte la habilidad de preparar medicamentos en la forma adecuada. Actualmente la aplicabilidad de las matemáticas en el

desarrollo científico y tecnológico es indiscutible (Vivas, 2018). Brindan a quienes las estudian, la facultad de pensar de manera lógica y crítica. Además, confieren aptitudes para la investigación y mayor creatividad en la resolución de problemas. En general, cuanto mayor es la formación matemática de las personas, mayor es la capacidad de completar tareas que requieren la aplicación del pensamiento lógico (Cresswell & Speelman, 2020). Hoy en día, las cualidades del estilo de pensamiento matemático como la criticidad, la evidencia, la abstracción y el laconismo se requiere para el desenvolvimiento de una persona en cualquier campo de actividad (Yunus, 2021), particularmente en el área de la salud en donde se deben tomar decisiones rápidas y correctas en diversas situaciones. La importancia de promover en Latinoamérica y en particular en Colombia el desarrollo de las competencias matemáticas ha despertado el interés en el fortalecimiento y optimización continua de las estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizadas en el aula (Alonso-Berenguer et al., 2018; Obando, 2004). Es importante considerar, que los números y especialmente las operaciones tienen sentido cuando se aprenden en el contexto de la resolución de problemas reales tangibles y comprensibles para los alumnos (Alonso-Berenguer et al., 2018). Así, trabajos previos realizados en Colombia y otros países latinoamericanos, en distintos grupos de estudiantes que varían en cuanto a la edad, han podido demostrar que la aplicación de estrategias de aprendizaje por medio de la acción en sus distintas variantes tales como la basada en la resolución de problemas (Cristancho Cárdenas & Cristancho Cárdenas, 2019; Rodríguez Tortosa, 2018; Vargas, 2019) o la estrategia de aprendizaje basada en proyectos (Flores-Fuentes & Juárez-Ruiz, 2017) han sido exitosas, mostrando que los alumnos experimentaron un aprendizaje mucho más significativo y motivante de las matemáticas, mejorando sus competencias. Es posible que mejorando la enseñanza en las matemáticas se logre más adelante profesionales más

competentes en las ciencias exactas y mejores enfermeros capaces de preparar soluciones sin dificultad.

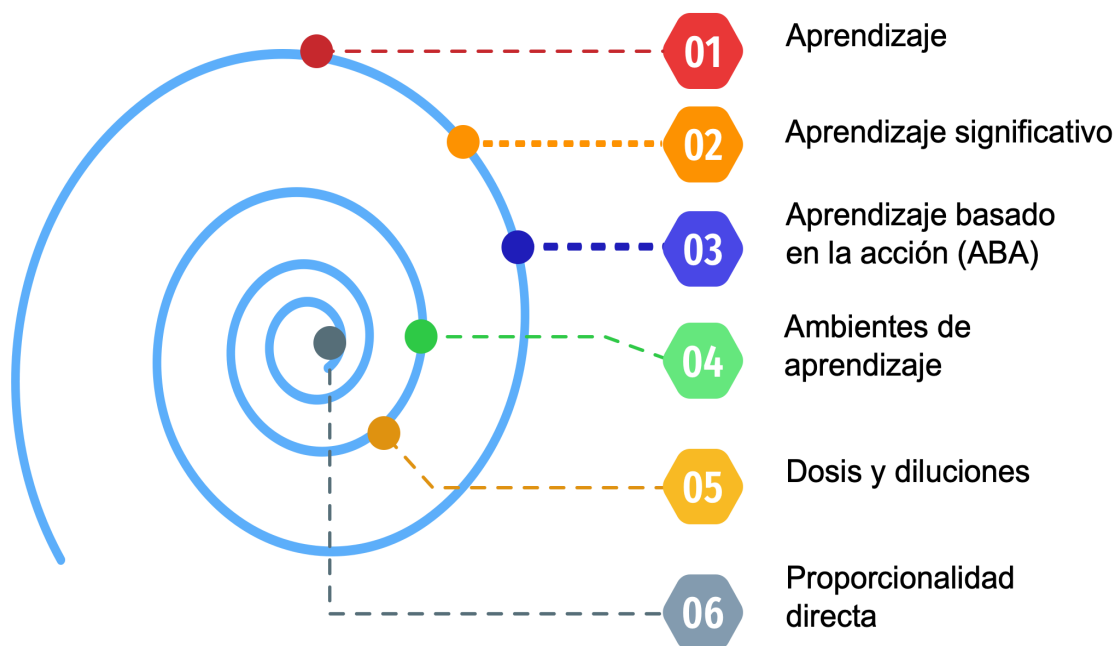
Así, durante este recorrido se logró vislumbrar que a pesar de ser exitosa, la puesta en escena del método ABA no ha sido muy frecuente y no está reportada en amplitud en la literatura, encontrándose pocos trabajos que describan su eficacia. Es por esta razón que en este proyecto de investigación se propone trabajar con este método para generar competencias en estudiantes de enfermería en una temática específica (Cálculo de dosis y diluciones) y se espera que con la aplicación de dicho método se obtengan resultados significativos similares a los reportados previamente, particularmente por los grupos de investigación españoles.

2. Marco Conceptual.

El presente marco conceptual abarca distintos conceptos que dan sustento al desarrollo del trabajo tanto desde el punto de vista de la estrategia de aprendizaje como de aquellos conceptos relacionados con la farmacología básica.

En la siguiente figura se presenta como se encuentran relacionados los conceptos y el orden en el que se desarrollarán, cabe resaltar que en el proceso pueden surgir algunos otros conceptos que servirán de apoyo a los principios que se plantean.

Figura 1. Organización Marco conceptual.



Fuente: creación propia.

1. Aprendizaje

El aprendizaje debe ser visto como una construcción social en la cual, los estudiantes hacen uso de sus saberes, experiencias y necesidades para responder a un contexto y generar cambios significativos en su proceso de aprendizaje. Es importante resaltar que en este proceso el profesor será un mediador entre el saber, el contexto y los estudiantes, por medio de la generación de un ambiente de aprendizaje que buscará que las personas vinculadas en este se enfrenten a un saber hacer, de la mano de un saber comunicar y un saber ser. De esta forma se podrán desarrollar las actitudes y aptitudes de cada una de los estudiantes, permitiendo a través de la investigación acción una reflexión sobre la práctica de quienes investigan.

El aprendizaje es un proceso que no puede ser desligado de la enseñanza y por tal razón se abordarán de manera conjunta en este apartado; cuando se recorre el camino de la enseñanza se busca como objetivo común brindar algún tipo de aprendizaje el cual va desde

el no saber hasta el saber hacer en contexto y como consecuencia del proceso de enseñanza ocurren cambios en la actividad de los individuos que intervienen en este, unido a esto (Sanchez, 2003) menciona que “la enseñanza existe para el aprendizaje; sin ella, este no se alcanza en la medida y cualidad requeridas; mediante ella, el aprendizaje se estimula” como se puede observar los dos se complementan en un mismo proceso para conformar una unidad entre las acciones generadas por el profesor y las actividades desarrolladas por el estudiante.

Ahora bien, si la enseñanza y aprendizaje son comprendidos como una unidad se puede afirmar que tienen como punto de partida una premisa pedagógica la cual determina unos objetivos a alcanzar en correspondencia con las habilidades, actitudes y aptitudes que se desean generar en el estudiante y de esta misma forma surgirá un indicador posible de ser evaluado, sin embargo, aunque ambos procesos vayan en busca de un mismo objetivo los dos son disímiles y es en este momento en el cual se tendrá que empezar a hablar específicamente del proceso de aprendizaje el cual para Platón surgía de forma verdadera si y sólo si se llega por medio de la razón y del entendimiento, y no de la sensación; las cosas no se aprehenden por medio de la experiencia sensible, sino mediante el ejercicio de la razón.

Unido a esto, Piaget (1999) señala que el aprendizaje es un concepto de construcción interna que depende de una conducta que incide en el nivel de desarrollo del sujeto. Se produce cuando el niño posee mecanismos generales con los cuales puede asimilar la información contenida en dicho aprendizaje. Este intelectual plantea que cuando un individuo nace, hereda la historia de su especie, pero también insinúa que el individuo desde que nace hasta que llega al desarrollo del pensamiento formal, repite la historia de la humanidad.

En concordancia Ausubel (2002) afirma que “el conocimiento es significativo por definición, porque es el producto significativo de un proceso psicológico cognitivo (conocer) que supone la interacción entre unas ideas lógicamente (culturalmente) significativas, unas ideas de fondo (de anclaje) pertinentes en la estructura cognitiva (o en la estructura del conocimiento) de la persona concreta que aprende y la actitud mental de esta persona en relación con el aprendizaje significativo o la adquisición y la retención de conocimientos”. De esta manera cuando el aprendizaje tiene un significado se abre el camino más seguro hacia un aprendizaje constructivista y autentico por parte del que aprende. Así por medio del aprendizaje el estudiante construye el conocimiento de su realidad social, de su interacción con el mundo y de su propia visión de lo que lo rodea.

Por otra parte Maturana, (2001) afirma que:

“Hablamos de aprendizaje como de la captación de un mundo independiente en un operar abstracto que casi no toca nuestra corporalidad, pero sabemos que no es así. Sabemos que el aprender tiene que ver con los cambios estructurales que ocurren en nosotros de manera contingente a la historia de nuestras interacciones” (Maturana, 2001, p.29).

En este sentido Zarifian y Hilgard citados por Alfonso-Sánchez en su e “Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje” nos da una definición de lo que ellos comprenden por aprendizaje.

“El aprendizaje puede considerarse igualmente como el producto o fruto de una interacción social y, desde este punto de vista, es intrínsecamente un proceso social, tanto por sus contenidos como por las formas en que se genera. Un sujeto aprende de otros y con los otros; en esa interacción desarrolla su inteligencia práctica y reflexiva, construye e interioriza nuevos conocimientos o

representaciones mentales a lo largo de toda su vida. De esta forma, los primeros favorecen la adquisición de otros y así sucesivamente. De aquí, que el aprendizaje pueda considerarse como un producto y un resultado de la educación y no un simple prerequisite para que ella pueda generar aprendizajes: la educación devendrá, entonces, en el hilo conductor, el comando del desarrollo” (Alfonso Sánchez, 2003, p.3)

Así, para Alfonso-Sánchez el aprendizaje surge como resultado de una construcción social mediada por la educación y es en este momento en el que vuelve a tomar sentido la frase **saber hacer en contexto**, para finalizar este espacio en el cual se ha descrito brevemente que se entiende como aprendizaje el cual sin duda va unido a un proceso de enseñanza (Alfonso Sánchez, 2003).

Luego de observar las definiciones presentadas como equipo investigador, se definió el aprendizaje como una construcción social que va de la mano con los procesos de enseñanza en los cuales existe la mediación del profesor entre los saberes, el contexto y los estudiantes, por lo tanto se retoma la frase de que aprender es saber hacer en contexto a través de acciones propias y unido a saber comunicar y saber ser, dado que sin estos aspectos el saber hacer se desvirtúa y pierde relevancia, ya que los estudiantes aprenden también de otros y si no saben comunicarse y relacionarse no podrán contribuir a los constructos sociales.

2. Aprendizaje Significativo

La concepción de aprendizaje significativo, propuesta originalmente por David Ausubel (Ausubel & Barberan, 2002), fue influenciada en buena parte por los postulados de la teoría cognitiva de Piaget (Gate, 2020). En esta teoría, el proceso de construcción de significado es el pilar fundamental del proceso de enseñanza-aprendizaje. Se parte de la premisa de que

los estudiantes adquieren conocimientos determinados cuando son capaces de atribuirle un significado.

En este contexto el desempeño de la enseñanza debe fomentar que los alumnos puedan profundizar y ampliar los significados que construyen (Rivera, 2004). Esto se lleva a cabo mediante actividades de aprendizaje en donde los alumnos participan activamente. Las personas construyen nuevos significados cuando integran y asimilan nuevos conceptos a esquemas previos de comprensión de la realidad. Es importante tener en cuenta que el aprendizaje significativo no solo se desarrolla a partir de la actividad constructiva sino que necesita de la interacción dinámica entre grupos de alumnos. Así, el aprendizaje se sustenta en el desarrollo de interacciones entre los nuevos contenidos y los esquemas de conocimientos previos (Alonso-Berenguer et al., 2018). Sin embargo, es necesario detectar lo que cada estudiante es capaz de aprender por el mismo y lo que aprende por medio de su interacción con los demás. Para que el aprendizaje sea realmente significativo, es necesario que los estudiantes tengan los conocimientos previos para desde allí desarrollar las vías para adquirir los nuevos (Alonso-Berenguer et al., 2018).

También es necesario que el estudiante sea capaz de poner el conocimiento en un contexto para que pueda así enlazarlo con el conocimiento anterior y generar así su red de significados. El contenido necesariamente debe tener estructura y lógica (Gate, 2020). También es importante la actitud de los estudiantes frente al conocimiento. Han de tener la disposición de relacionar lo nuevo con la que ya les es conocido. De ahí la importancia del docente como motivador en el proceso de aprendizaje.

Siguiendo este orden de ideas, en el siguiente apartado se presenta brevemente las características del aprendizaje basado en la acción (ABA).

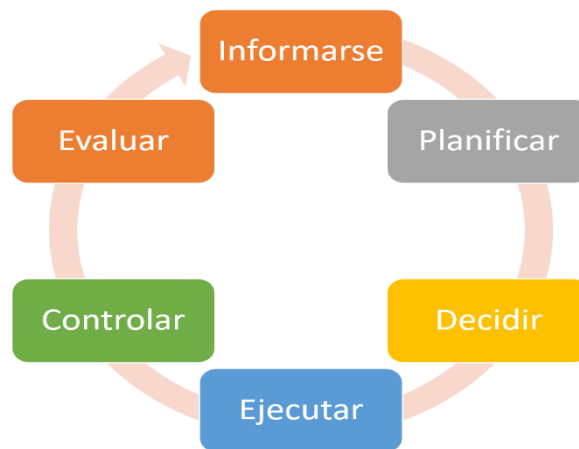
3. Aprendizaje Basado en la Acción (ABA)

El aprendizaje basado en la acción se basa fundamentalmente en el trabajo colaborativo en miras de generar aprendizajes significativos mediados por una adecuada mediación social y una vinculación intelectual, emocional y territorial, que también tiene como base todo el contexto que rodea al estudiante. Además, el ABA permite trascender el espacio del aula aterrizándolo en la realidad y el desarrollo profesional. En este contexto de ideas, Lindeman en su escrito “Aprendizaje por la acción” menciona que:

“El Aprendizaje basado en la Acción no es un método sino un principio metodológico. A partir de este principio, es posible desarrollar competencias profesionales en distintos entornos de aprendizaje. Tanto en la formación profesional como en la educación técnica del nivel medio, seguir este principio implica enfrentar a los alumnos con problemas relacionados con su futuro desempeño profesional que tienen que aprender a resolver. Para ello, siempre se plantea una situación problemática concreta pertinente con una cierta complejidad. A partir de ésta, se formulan tareas a resolver”.(Lindemann, 2013, p.4)

Esta metodología de aprendizaje es integral al individuo, por lo tanto, no solo se basa en la disciplina a enseñar, sino también en la motivación, en el entorno y las aplicaciones de la misma. El aprendizaje basado en la acción tiene un objetivo global y su proceso de trabajo se encuentra dividido en subprocesos que permiten ir de la planificación para la resolución de un problema hasta lograr ejecutar y controlar todo el proceso que desencadenará en un aprendizaje, no obstante esta metodología nos brinda una de subprocesos los cuales le brindarán la estudiante las herramientas necesarias para cumplir el objetivo trazado, a continuación podemos observar en un esquema los pasos propuestos para llevar a cabo la metodología de aprendizaje basado en la acción. (Figura 2)

Figura 2. Modelo de una acción completa.



Fuente: Lindeman 2013 "Aprendizaje por la acción"

Como se puede observar en la figura 2 cuando el estudiante hace uso de la metodología ABA "se permitirá ir fuera de las aulas para pisar el terreno dónde están presentes el objeto y objetivos de aprendizaje, y, además, ello no quiere decir abandonar la actividad educativa que se realiza dentro de las aulas" (Guitart, 2011, p.103). Para finalizar con la presentación de esta estrategia de aprendizaje es necesario resaltar que esta no trata de formar profesionales competitivos sino competentes de tal forma que resulten en personas comprometidas con el trabajo pero que a la producción le añaden racionalidad y a la racionalidad compromiso con la mejora de las condiciones.

El ABA se basa en acciones que lleven a la transformación del aprendizaje de los participantes. La actividad debe ser vinculante desde el punto de vista intelectual y emocional. Debe tener un motivo explícito que genere un estímulo emocional y cognitivo en los participantes (Guitart, 2011). Consiste en una estrategia metodológica en la que se presentan y resuelven problemas cotidianos de la vida real. Similarmente al aprendizaje basado en problemas, la tarea del docente consiste en seleccionar situaciones

problemáticas y orientar a los estudiantes para que investiguen y reflexionen sobre el ejercicio de forma amplia y significativa con el objetivo de llegar a una solución o conclusión (Loya Lugo, 2014). Por medio de esta estrategia didáctica se persigue que el alumno sea independiente, desarrolle confianza en sí mismo y una mente crítica, sea capaz de discernir y resolver situaciones problemáticas para mejorar sus competencias y su eficacia de acción. Al mismo tiempo se persigue que el estudiante se vincule emocionalmente al proceso de aprendizaje y lo vea como una experiencia de vida gratificante. Debe generar una actitud proactiva en los participantes frente al aprendizaje. Además favorece la relación social del alumno con su entorno en donde necesariamente tendrá que interactuar con los demás para lograr un determinado propósito, poniendo en práctica sus habilidades sociales (Doria & Nisperuza, 2022).

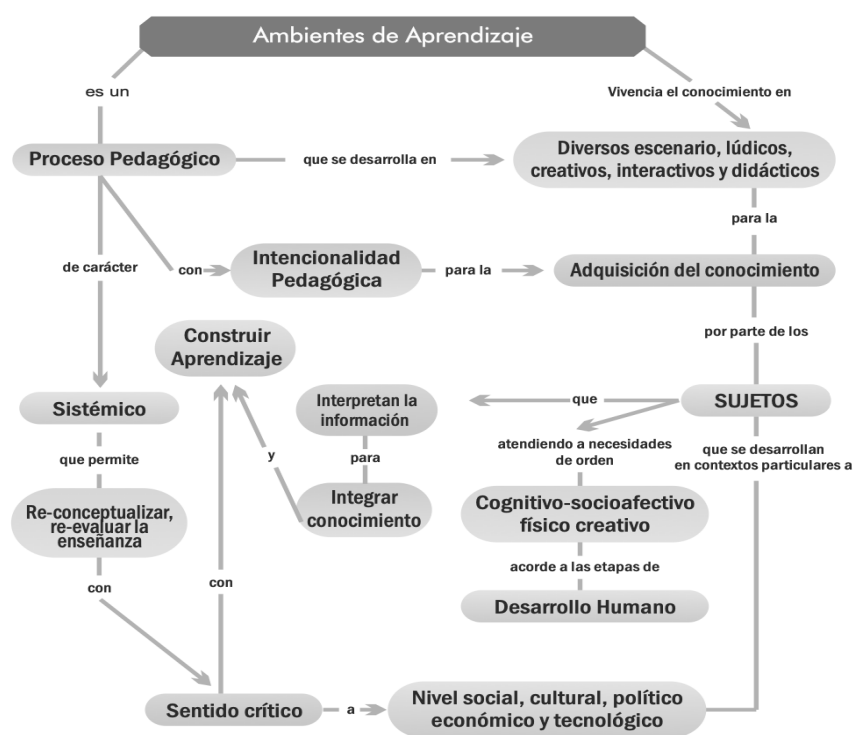
Hasta el momento se han venido estableciendo relaciones entre enseñanza- aprendizaje y Aprendizaje Basado en la acción, a continuación, se incorporará un concepto muy importante a este marco teórico, como lo constituye el “Ambiente de aprendizaje” en el cual el grupo de investigadores intentará materializar las temáticas a trabajar.

4. Ambientes de Aprendizaje

Haciendo una revisión de autores que hablan acerca de los ambientes de aprendizaje se encontró que cuando se habla de ello no necesariamente se refiere al salón de clases o a la relación profesor - estudiante o a la relación texto - estudiante o al libro como único vehículo cultural para aprender, según Ospina y Alvarado (1999) en el texto “Educar, el desafío de hoy: construyendo posibilidades y alternativas”, el ambiente es concebido como una construcción diaria, reflexión cotidiana, singularidad permanente que asegura la diversidad y con ella la riqueza de la vida en relación. Bajo esta idea, las relaciones que se establecen en un ambiente de aprendizaje conllevan a un cambio.

En este contexto, para la Secretaría de Educación del Distrito, Bogotá, Colombia (2012) un ambiente de aprendizaje es un proceso pedagógico y sistémico que permite entender, desde una lógica diferente, los procesos de enseñanza - aprendizaje de la escuela. Desde esta perspectiva, el estudiante es un sujeto activo y partícipe de su aprendizaje, a quien le son reconocidas sus potencialidades y necesidades en los procesos cognitivos, socio-afectivos y físico - creativos. De esta manera, se espera que el ambiente de aprendizaje adopte las condiciones para potenciar desde el currículo, el saber, el saber hacer y el querer hacer de acuerdo con el contexto. En la siguiente figura 3, la Secretaría de Educación presenta de una forma más amplia ¿Qué es un ambiente de aprendizaje?

Figura 3. ¿Qué es un ambiente de aprendizaje?



Fuente: Secretaría de Educación (Secretaría de Educación del Distrito., 2012).
Reorganización curricular por ciclos.

De acuerdo con la anterior figura se puede afirmar que el ambiente de aprendizaje se puede comprender como aquel escenario en el cual por medio de condiciones favorables los participantes desarrollan capacidades, competencias, habilidades y valores, que les

permitirán empoderarse de los conocimientos adquiridos y utilizarlos como herramientas para el desarrollo asertivo de las acciones y decisiones que se tomen en el transcurso de sus vidas.

5. Farmacología Básica

A continuación dentro del Marco Conceptual se ha propuesto definir los conceptos que serán trabajados con los estudiantes.

Es importante conocer definiciones básicas de farmacología pues será bajo estas características en las cuales los estudiantes aplicarán los conocimientos adquiridos. Una vez tengan que enfrentarse a la formulación específica por especialidad, podrán manejar el concepto básico de lógica matemática y hacer uso de las fórmulas adecuadamente.

Siempre que se formula y administra un medicamento hay que tener en cuenta “Los 5 Correctos” (Gamboa, 1996, p.527)

Tabla 1. Los 5 Correctos

Los 5 correctos
El Paciente " Correcto "
El Medicamento " Correcto "
La Dosis " Correcta "
La Hora " Correcta "
La Vía " Correcta "

Nota. En el actual estudio el enfoque será frente a la Dosis Correcta, que es donde se aplicarán los conceptos.

El enfoque será frente a la Dosis Correcta, que es el objeto de aprendizaje particular de este trabajo. Para poder entender y aplicar la norma de los 5 correctos en particular el de la dosis correcta es necesario entender los conceptos de Farmacocinética y farmacodinamia que se definen a continuación:

6. Farmacocinética y farmacodinamia:

La farmacocinética ha sido definida como *“La absorción, distribución, metabolismo (biotransformación) y eliminación (ADME) de los fármacos son los procesos de la farmacocinética. La comprensión y el uso de los principios farmacocinéticos incrementan la probabilidad de éxito terapéutico y reducen la incidencia de efectos farmacológicos secundarios en el cuerpo”* (Danan, 2015, p..89). Esto permite conocer cuál sería la mejor vía de administración, cuánto tiempo dura en el organismo y además qué órganos se encargan de eliminarlo. Mientras que la farmacodinamia se refiere a la concentración de los medicamentos que permite ajustar las dosis en cantidad y/o en tiempo de administración. Es por esto que se utiliza esta definición.

“La farmacocinética clínica se basa en la relación que existe entre los efectos farmacológicos de un medicamento y su concentración medible (p. ej., en sangre o plasma). En la mayoría de los casos, la concentración del fármaco en sus sitios de acción se relaciona con su concentración en la circulación sistémica. El efecto farmacológico resultante puede ser el efecto clínico deseado o un efecto tóxico adverso” (Danan, 2015, p.125).

Teniendo en cuenta los conceptos de farmacocinética y farmacodinamia, es necesario puntualizar que hay 2 operaciones importantes dentro de la farmacología que son en primer lugar el cálculo de la dosis del medicamento, la cual se puede definir como la fórmula matemática que determina la unidad de medida (líquida o sólida), la concentración y el número de veces a administrar en un día. En segundo lugar es necesario tener en cuenta la dilución que corresponde al cálculo con el cual obtienen las concentraciones que requieren los medicamentos, por esta razón a continuación se presentará las herramientas matemáticas que necesitaremos el momento de realizar estos cálculos, partiendo desde donde surge dicha operación. Para esto es necesario el desarrollo del pensamiento

variacional y métrico que confiere la capacidad para identificar situaciones de variación y cambio, explicar su representación gráfica, analizar las tendencias de variación, pronosticar resultados a partir de patrones, medir las variaciones y modelarlas matemáticamente a partir de la covariación, competencias que son esenciales en la práctica de la farmacología básica. El pensamiento variacional tiene gran importancia al momento de resolver problemas que se basan en el estudio de variaciones y cambios asociados a todos los procesos de la vida y por lo tanto en su modelación (Bohorquez et al., 2019) se ha definido de la siguiente forma:

7. Pensamiento variacional y métrico

“Como su nombre lo indica, este tipo de pensamiento tiene que ver con el reconocimiento, la percepción, la identificación y la caracterización de la variación y el cambio en diferentes contextos, así como con su descripción, modelación y representación en distintos sistemas o registros simbólicos, ya sean verbales, icónicos, gráficos o algebraicos.” (Ministerio de Educación Nacional., 2006, p.66)

Es relevante aprender a analizar los cambios que tienen las secuencias, estos pueden ser aumento, disminución o inferencia de patrones. De esta manera, se prepara al estudiante para que apropie en forma significativa los sistemas algebraicos. Según los Estándares Básicos de Competencias en Colombia (2006), el pensamiento variacional se encuentra relacionado con: constantes, variables, funciones, razones y proporciones, tasa de cambio, dependencia e independencia de una variable con respecto a otra. Por otra parte, el pensamiento métrico según los Estándares de Matemáticas en Colombia (Ministerio de Educación Nacional, 2006) se refiere a la comprensión y conocimiento general que posee un individuo acerca de las magnitudes y las cantidades, su medición y el uso flexible de los sistemas métricos o de medidas en diferentes situaciones y contextos. En este orden de

ideas otra competencia importante es el manejo de la proporcionalidad directa por parte de los profesionales de enfermería y en general en Ciencias básicas así como la del concepto de magnitud que se definen a continuación

8. Proporcionalidad directa

En la enseñanza de la proporcionalidad directa, según los Lineamientos Curriculares de Matemáticas presentados por el Ministerio de Educación Nacional en el año 1996, es habitual hacer uso de ejemplos cotidianos o situaciones reales y significativas para los estudiantes en donde se relacionan dos magnitudes a través de una relación de proporcionalidad directa o, en otras palabras, modelar un fenómeno de covariación de las cantidades de dos magnitudes a través de una función lineal. De igual forma también es usual recurrir a situaciones de otras ciencias que comportan fenómenos expresables a través de una función lineal.

9. Magnitudes

El conocimiento de la medida, es una herramienta útil en cualquier disciplina del saber, es por esto que siempre se va a encontrar en el currículo de enseñanza de las matemáticas. Unido a esto, las mismas también sirven para comercializar, construir, comprender y controlar cambios físicos y químicos del mundo que nos rodea. La medida es tan importante que por medio de su historia se podrían narrar cómo se han construido civilizaciones, basta una breve reflexión para darnos cuenta del punto hasta el que las diferentes medidas están presentes en nuestra vida cotidiana mucho más de lo que somos conscientes, estas también son conocidas como magnitudes las cuales hacen parte del pensamiento métrico y según Laura Riaño (2020) se llama magnitud a toda forma que somos capaces de medir. Donde medir quiere decir establecer una relación entre la entidad-magnitud con otra entidad de igual naturaleza que tomamos arbitrariamente como unidad. No todos los atributos de un

objeto son magnitudes. Utilizando el criterio de igualdad y suma los atributos que se pueden medir y por tanto son magnitudes (longitud, tiempo, carga, masa, energía, etc.), para poder establecer relaciones entre las magnitudes y algunas relaciones matemáticas es necesario transformarlas en números (Riaño, 2020)

En el trabajo con magnitudes surgen las conversiones las cuales presentan situaciones a causa del trabajo con diversas cantidades y unidades diferentes, es por esto que se requiere convertir la medición de una unidad en otra. La conversión de unidades es sólo cuestión de aplicar la lógica, es decir, debemos detenernos a pensar en lo que es necesario hacer para obtener el resultado sin necesidad de fórmulas o artilugios y para esto se debe hacer uso de un planteamiento matemático que nos lleve de manera inmediata a resultados adecuados, y qué mejor manera de hacerlo que tratando el tema de razones y proporciones (Riaño, 2020).

Los estudiantes de enfermería en su proceso formativo deben desarrollar habilidades matemáticas para que una vez sean profesionales de esta disciplina no tengan obstáculos con el cálculo de las dosis de medicamentos, que es una de las funciones que deben desarrollar en el ámbito clínico y cuya equivocación podría poner en riesgo la seguridad y vida del paciente. Una educación adecuada en el área de las matemáticas con el fin de desarrollar al máximo el pensamiento variacional y la asimilación de conceptos básicos como el manejo de proporciones y magnitudes es la clave para comprender fórmulas de medicamentos y conceptualizar la dosis de medicamentos, con el fin de garantizar que estos estudiantes se conviertan en profesionales seguros e idóneos con menos oportunidades de cometer errores médicos.

6. Metodología de la investigación

1. Paradigma

El estudio de caso por sus características se ubica dentro del paradigma interpretativo-hermenéutico. Este modelo engloba un conjunto de corrientes humanístico interpretativas, dirigidas a la interpretación del significado de las acciones humanas y de la vida social. Por lo tanto, ve la educación como proceso social y una experiencia de vida para los involucrados en el proceso y para las instituciones educativas, enfatizando que al transformar la conciencia de los docentes, ellos transformarán a su vez la práctica educativa. El paradigma interpretativo cambia las nociones científicas de explicación, predicción y control del paradigma positivista a los conceptos de comprensión, significado y acción (Barrero Espinosa et al., 2011). Se enfoca en comprender el comportamiento humano a través de la exploración de significados sociales. Intenta introducirse en el mundo personal, interpretar las situaciones y su significado, así como las intenciones, creencias y motivaciones que las guían (Barrero Espinosa et al., 2011). Su principal objeto de investigación es la interacción del mundo social, con énfasis en analizar la dimensión subjetiva de la realidad social, que entiende como un conjunto diverso de realidades (Barrero Espinosa et al., 2011).

Este paradigma considera la realidad educativa como subjetiva, persigue la comprensión de las acciones de los agentes del proceso educativo. La práctica educativa puede ser transformada si se modifica la manera de comprenderla (Ríos Saavedra, 2018). Al contrario del enfoque positivista, las investigaciones realizadas bajo este paradigma están centradas en la descripción y comprensión de lo particular, así como de la singularidad de los fenómenos, más que en lo generalizable.

En contraste con la tendencia positivista a estudiar los fenómenos según lo observable y a la aplicación de técnicas de procesamiento cuantitativo de la información, este paradigma

dirige su atención a aquellos aspectos no observables ni susceptibles de cuantificación, como opiniones, propósitos, motivaciones, comentarios, significados (Ríos Saavedra, 2018). Pretende desarrollar un conocimiento representativo y comprende la realidad como dinámica y diversa.

Es por todo lo anteriormente descrito que nuestro paradigma también es interpretativo dado que al analizar actitudes y emociones de los estudiantes frente a las competencias en farmacología básica, al observar los aportes de la estrategia de aprendizaje por el método ABA y al verificar los conocimientos de los estudiantes sobre aspectos básicos de farmacología se está contemplando e intentando comprender como una práctica educativa está transformando un conocimiento que se ha trabajado a través de un método basado en la acción y que se lleva a cabo en un grupo que aplicará este conocimiento en su contexto de desarrollo próximo.

El campo de la educación este paradigma permite a través de la indagación que los docentes por medio de los pre-saberes de sus estudiantes conozcan cómo éstos se relacionan con el saber, teniendo en cuenta el conocimiento y la aptitud como conceptos organizadores socialmente establecidos (Ríos Saavedra, 2018).

2. Enfoque

El enfoque de este trabajo es de carácter cualitativo, dada la naturaleza de su problemática de origen y el tipo de datos objeto de análisis, con lo cual queremos decir entre otras cosas que el abordaje del análisis no se hace desde una interpretación matemática, sino que se buscó comprender la experiencia de nuestra población de estudio a través de la interpretación y descripción de las características presentadas durante la participación en el ambiente de aprendizaje las cuales pudimos observar durante las entrevistas y por medio de la guía de recolección de impresiones, lo que permitió confirmar el marco teórico y alcanzar los

objetivos planteados, la intención era explicar, describir y explorar información sobre la efectividad de la aplicación de un abordaje de enseñanza aprendizaje (Jiménez Chaves, 2012; Soto & Escibano, 2019) .

3. Método

Teniendo en cuenta que la problemática que dio origen a esta investigación se encuentra situada en un contexto de aprendizaje de educación superior con condiciones de tiempo, modo y lugar particulares, se encontró conveniente que este trabajo se condujera mediante una perspectiva evaluativa, que tiene por objeto valorar la eficacia o éxito de una acción educativa, aplicando un diseño de estudio de caso, en el marco de las metodologías orientadas a la mejora de la práctica educativa (Chiappe & Roque, 2018; Ramírez et al., 2019; Sierra & Espinosa, 2019).

Es una metodología de análisis grupal, cuyo aspecto cualitativo nos permite extraer conclusiones de fenómenos reales o simulados en una línea formativa-experimental, de investigación y/o desarrollo de la personalidad humana o de cualquier otra realidad individualizada y única. Este método, constituye un diseño de investigación particularmente apropiado para el estudio de un caso o situación con cierta intensidad en un período de tiempo corto y se caracteriza porque presta especial atención a cuestiones que específicamente pueden ser reconocidas a través de casos. Resulta de utilidad para diagnosticar o evaluar en profundidad una determinada situación en el ámbito educativo (Soto & Escibano, 2019), como es en este caso las competencias en farmacología de los estudiantes de enfermería. Se emplea, además, para identificar necesidades educativas con el objetivo de establecer estrategias de intervención que promuevan los cambios necesarios en el desarrollo individual y colectivo de las personas.

Por lo tanto, dado que esta investigación se desarrolló con un grupo de un semestre, una universidad y una práctica específica, se establece que el método que más se adapta para esta investigación es el estudio de caso. De acuerdo con Soto & Escribano (2019), quienes nombran que el estudio de caso suele ser definido como una forma de descripción intensiva, que se dirige a establecer un análisis de una entidad singular, o de un fenómeno propio de una entidad social, además, se considera que los estudios de casos son particularistas, descriptivos y que se apoyan en el razonamiento inductivo al manejar múltiples fuentes de datos.

4. Diseño de la investigación

De acuerdo al esquema de estudio de caso utilizado en estudios previos (Chiappe & Roque, 2018) la investigación constará de tres fases: pre activa, interactiva y post activa.

1. Fase pre-activa

La primera fase de este estudio se inicia con el análisis documental del tema así como de la observación de las condiciones institucionales para determinar la viabilidad de aplicar ambientes de aprendizajes en grupos de estudiantes de enfermería de una Universidad determinada.

2. Fase interactiva

En esta fase se desarrollaron las actividades propias del trabajo de aula.

Se inició con una etapa de evaluación de las condiciones previas en cuanto a las actitudes, emociones y motivaciones de los participantes con respecto al problema con el fin de identificar si la adquisición de conocimientos es una necesidad sentida por el grupo de participantes y satisfecha posterior a la participación activa en un ambiente de aprendizaje utilizando ABA. Para esta finalidad, se tomaron en cuenta los aspectos cognitivos que se refieren a creencias previas y posteriores a la intervención, sobre el problema a resolver así

como a la motivación a participar y aprender de forma distinta aplicando la técnica de ABA por cada integrante del grupo de estudiantes. Se evaluaron también los aspectos conductuales relacionados con el desenvolvimiento de cada participante a lo largo del período de aplicación de las estrategias. Simultáneamente, se evaluaron los conocimientos de farmacología básica para la preparación de soluciones en la práctica de enfermería tomando en cuenta la destreza de cada participante en el cálculo de la dosis del medicamento, entendida como la fórmula matemática que determina la unidad de medida (líquida o sólida); la concentración y el número de veces a administrar en un día así como la preparación de la dilución que corresponde al cálculo con el cual obtienen las concentraciones que requieren los medicamentos.

3. Fase post activa

Es la fase para el análisis, interpretación y conclusiones, organizando, los resultados en torno a las preguntas claves que se pusieron de manifiesto en el proceso de planificación.

Para lo cual se cumplieron las siguientes etapas:

1. Descripción de la información de los diagnósticos interactivos producto de la actividad de los procesos de observación e interacción que se generaron en el ambiente de aprendizaje.
2. Técnicas para el análisis de datos

Para el análisis de los datos de las encuestas y pruebas de conocimientos se elaboró una matriz de datos en Excel. Para las pruebas de conocimientos se determinó la frecuencia de respuestas correctas para cada pregunta. Se asignaron puntajes a cada pregunta de la prueba y se compararon los puntajes obtenidos antes y después de la participación en el ambiente de aprendizaje.

Se realizó un análisis de frecuencia de las respuestas obtenidas en la encuesta de creencia.

3. Gráficos y diagramas

Se graficaron las frecuencias de respuestas positivas para cada área de conocimiento contemplada en la encuesta de actitudes y creencias, así como la frecuencia de respuestas correctas en los test de conocimientos.

Para analizar las posibles asociaciones entre lo que los estudiantes creen que saben con respecto a la preparación de diluciones de medicamentos y lo que demostraron saber en la prueba de conocimientos, se realizó un estudio asociativo utilizando la Prueba Exacta de Fisher utilizando el programa GraphPad Prism versión 5.00 para Windows (GraphPad Software, San Diego California USA).

Se realizó un estudio comparativo de las respuestas correctas entre las pruebas de conocimientos realizadas antes y después de la participación en el ambiente de aprendizaje

1. Población de estudio

La investigación se llevó a cabo en un grupo de estudiantes pregrado de la Facultad de enfermería de una Universidad de Bogotá que cursan noveno semestre de enfermería y que se encuentran en la rotación de práctica formativa asistencial.

Para el desarrollo de la investigación, se seleccionaron veinte (20) estudiantes que asisten regularmente a las jornadas de rotación de la mañana y la tarde de acuerdo a la planificación de su práctica formativa en el ámbito hospitalario. Los estudiantes participantes fueron seleccionados mediante una muestra determinada o intencional (Manterola & Otzen, 2015).

2. Técnicas e instrumentos para la recolección de la información

Se elaboraron los siguientes instrumentos.

1. Guía de recolección de impresiones de cada participante en torno su actitud frente a los conocimientos (Creencias previas posteriores a la intervención y sus motivaciones) para preparar soluciones antes y después de la intervención (Anexo I).
2. Se realizarán dos pruebas de conocimientos (una prueba diagnóstico y una evaluativa) para analizar los conocimientos sobre la preparación de diluciones. (Conceptos básicos: Dosis /día, dosis/ ciclo. Cantidad total de medicamento. Número de dosis. Tamaño de la dosis. Dosificación (medidas de peso, volumen). Disolución. Solutos. Solvente, Concentración. Medidas de concentración: Porcentajes. Molaridad, Normalidad. Razón. Proporcionalidad) (Anexo II)
3. Encuesta para identificar sus creencias, motivaciones y aspiraciones sobre el aprendizaje de la farmacología.

El ambiente de aprendizaje fue analizado haciendo uso de la herramienta para observación de clase diseñada por Mejía, Orduz y Peralta (2006). La cual consta de una guía de observación de clase (Anexo I).

De esta forma, se realizó una evaluación inicial seguida de una intervención educativa (generación del ambiente de aprendizaje y aplicación de la estrategia de ABA por un período académico. Finalizado el período de participación en el ambiente de aprendizaje se realizó un diagnóstico interactivo con los estudiantes sobre las actitudes emociones, motivaciones grado de participación y satisfacción de los participantes con respecto a la actividad, así como los conocimientos en farmacología del grupo de estudiantes utilizando la prueba de conocimientos de la evaluación inicial.

1. Validación de los instrumentos

Previo a la actividad, las creencias y motivaciones se evaluaron por medio de una Encuesta de Creencias construida utilizando la escala de Likert con base a una encuesta previa similar diseñada para valorar los conocimientos y actitudes de los profesionales de enfermería (Rave et al., 2003). La encuesta fue validada utilizando el método de consistencia interna aplicando la fórmula del coeficiente alfa de Cronbach, empleando el programa estadístico SPSS 22 (IBM), arrojando como resultado un valor de $\alpha = 0.8$ (Ver anexo VII). Este resultado indica que el instrumento tiene una confiabilidad del 80 % para su aplicación.

La interacción y participación en el ambiente de aprendizaje se evaluó mediante una guía de observaciones no estructurada que llevaron las investigadoras.

Las destrezas en el cálculo de la dosis del medicamento, concentración y formas de administración se valoraron mediante pre y post test de conocimientos matemáticos aplicados a la farmacología previamente publicados (Harvey, 2001). También se realizó validación de expertos los cuales indicaron la pertinencia a través de la guía de observación propuesta por Soriano (2014) en su artículo "Diseño y validación de instrumentos de medición". (Ver anexo V)

2. Diseño de la secuencia del ambiente de aprendizaje

Como parte de la fase interactiva del proyecto se desarrolló un ambiente de aprendizaje para la enseñanza del cálculo de dosis y diluciones utilizando el método ABA. Esta estrategia, según lo previamente descrito tiene propósitos de formación que tengan en cuenta lo cognitivo, físico creativo y socio afectivo, además también se propusieron los núcleos temáticos, situaciones problema, habilidades de pensamiento y preguntas potenciadoras. Las etapas a cumplir se especifican en el Anexo II.

El plan de acción se desarrolló de acuerdo a las 7 fases que tiene un ambiente de aprendizaje que se describen en la tabla 2, según la Secretaría de Educación del Distrito (2012).

Tabla 2. Desarrollo de un ambiente de aprendizaje

Fases de un ambiente de aprendizaje

Contextualización del aprendizaje (Motivación)

Concepciones previas

Propósitos de formación

Planteamiento de estrategias de evaluación

Desarrollo y potenciación de los Aprendizajes

Consolidación y lectura de avance del proceso

Evaluación y proyección de aprendizajes

Nota: los aspectos descritos en la tabla anterior son la ruta propuesta por el equipo de Ciclos de la Secretaría de Educación del Distrito (2012).

Al momento de crear el ambiente de aprendizaje es importante que se identifique qué se necesita aprender y revisar las prácticas pedagógicas en busca de proponer alternativas para mejorar el papel que se desempeñará como mediador del aprendizaje.

3. Validación de la información obtenida

Los resultados obtenidos fueron analizados en el contexto de la literatura contrastando los resultados con estudios previos con el fin de plantear la conveniencia y validez de la estrategia del Aprendizaje Basado en la Acción utilizada en este trabajo. Se clasificaron en diferentes categorías de análisis como se especifica adelante en el trabajo.

Se utilizó el método de triangulación triangulación inter métodos que implica el contraste de resultados obtenidos cualitativa y cuantitativamente con los antecedentes bibliográficos

(Torres Ruiz, 2021) para cada categoría de análisis. Con base a la discusión de cada resultado en su contexto se plantearon las conclusiones del estudio.

4. Consideraciones éticas

El trabajo se desarrolló bajo el consentimiento de las autoridades respectivas, siendo la participación de los estudiantes voluntaria, cumpliéndose los principios de respeto, beneficencia y justicia de acuerdo a la declaración de Helsinki (Manzini, 2009) con respecto a la participación de grupos de personas en protocolos de investigación. Antes de comenzar la actividad se aclaró a los estudiantes que los resultados de las pruebas eran confidenciales se tratarían en forma anónima y no serían tomados en cuenta en ningún caso como parte de su récord académico. (Ver Anexo VI)

5. Técnicas de análisis de la información

A continuación, se describen las categorías que se escogieron para realizar el análisis de la información recogida en cada una de las fases del estudio, estas nos permitieron llegar a los resultados de la investigación y generar algunas discusiones que brindaron el camino para llegar a las conclusiones.

Tabla 3. Categoría de análisis de los resultados

CATEGORIAS DE ANÁLISIS	
Actitudes y emociones de los estudiantes frente a las competencias en farmacología básica.	Creencias y actitudes de los estudiantes en relación a sus estudios de enfermería y en particular sus conocimientos de farmacología.
	Relaciones y actitudes de los estudiantes en el entorno hospitalario.
	Percepción del grupo de estudiantes sobre la calidad de la educación en farmacología básica impartida en su institución.
Aportes de la estrategia de aprendizaje por el método ABA	Interacción con los estudiantes.
	Pertinencia de las actividades en el marco del ABA.
Conocimientos de los estudiantes sobre aspectos básicos de farmacología.	Percepción de los estudiantes en cuanto a su capacidad para preparar soluciones de medicamentos.

	Competencias en farmacología básica.
	Relación entre lo que los estudiantes creen saber sobre manejo de diluciones de medicamentos y lo que demostraron saber en la prueba.

4. Análisis y Discusión de Resultados

Aplicando el modelo de estudio de caso se enfocó el desarrollo del trabajo de investigación en tres categorías de análisis que se describirán, analizarán y discutirán a continuación.

1. Actitudes y emociones de los estudiantes frente a las competencias en farmacología básica.

Para esta categoría se logró identificar las actitudes que tienen los estudiantes frente al tema de dosis y diluciones, dado que, los estudiantes al sentirse cómodos con el docente expresaron sus emociones y dejaron ver la preocupación que les genera este tema, es un sentir del grupo cuando expresan que las clases que reciben en el proceso de formación no son las suficientes para aprender sobre farmacología básica, refieren que ellos sienten que al ser un tema tan complejo solo se quedan con lo que el docente les dice y escribe en el tablero, algunos refirieron que les da pena preguntar y prefieren dejar así.

En esta categoría también se encontraron tres subcategorías que nos ayudaron a comprender mejor las actitudes y emociones de los estudiantes frente al método y la temática trabajada, estas nos permitieron observar las creencias de los estudiantes en relación a sus estudios de enfermería y en particular sus conocimientos de farmacología, además, también se lograron percibir algunas de las posturas de los estudiantes en el entorno hospitalario y sobre la calidad de la educación en farmacología básica impartida en su institución.

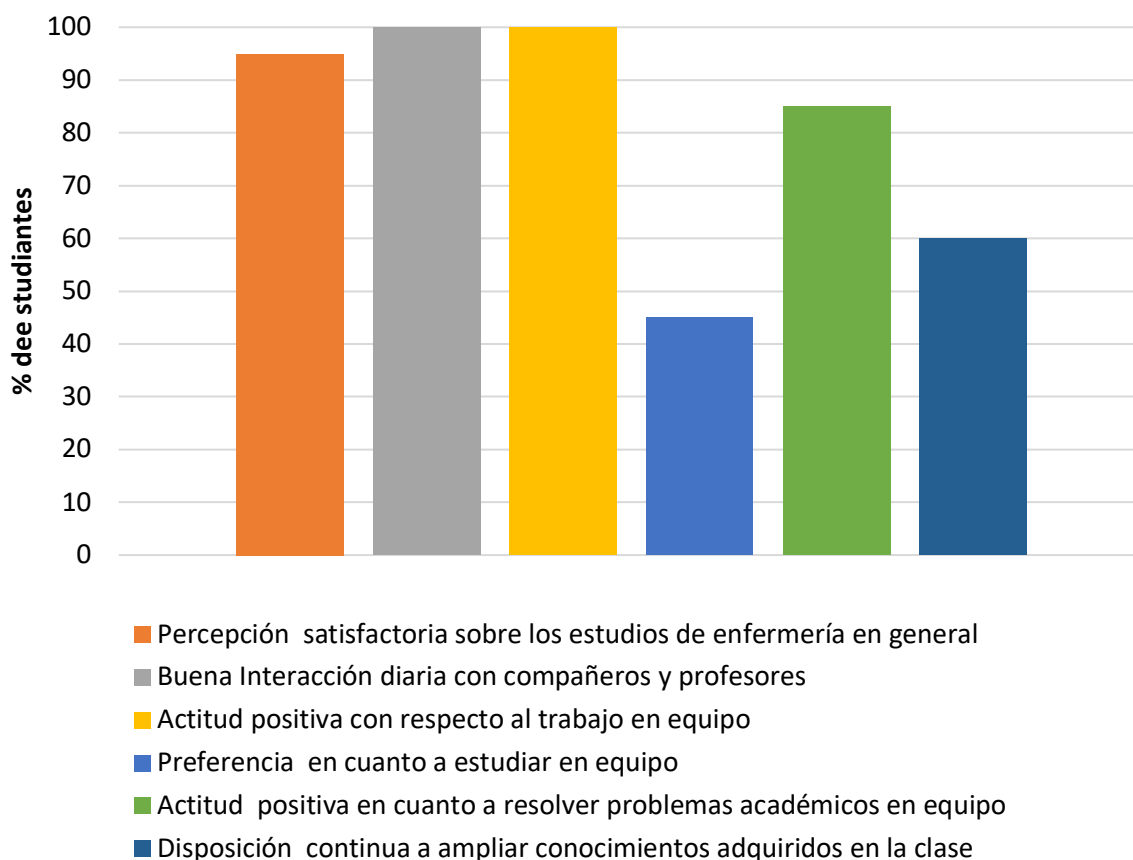
A continuación, se presentan los resultados correspondientes con base a las categorías y sub categorías establecidas:

1. Creencias y actitudes de los estudiantes en relación a sus estudios de enfermería y en particular sus conocimientos de farmacología.

Se evaluaron acorde a los objetivos del trabajo diferentes categorías que corresponden a distintas áreas de relaciones con el entorno, creencias y actitudes de los estudiantes tanto desde el punto de vista académico como profesional en el ámbito hospitalario:

Así, los resultados obtenidos en este trabajo indican que el 95% de los estudiantes encuestados está satisfecho con sus estudios de enfermería (figura 4).

Figura 4. Actitudes y creencias relacionadas con el desempeño académico en un grupo de estudiantes de enfermería de una Universidad de Bogotá, Colombia.



Todos manifestaron mantener una buena interacción con sus compañeros y profesores y una actitud positiva en cuanto al trabajo en equipo. Sin embargo, sólo el 45% manifestó preferir estudiar en equipo mientras que la mayoría prefiere estudiar sólo. Pero el 85% está dispuesto a resolver problemas académicos relacionados con la asignatura en

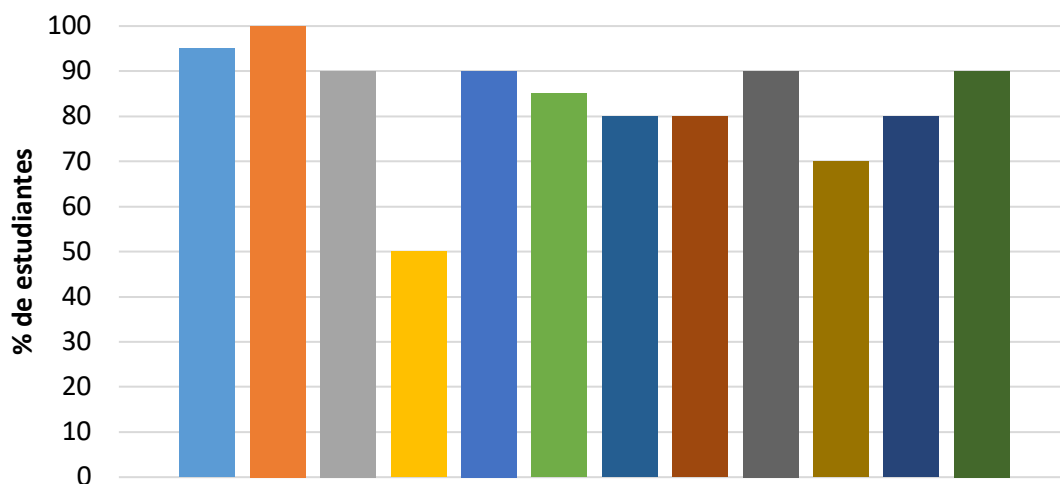
equipo. Es importante que solo el 60% de los estudiantes investiga y amplía sus conocimientos después de la clase. A este respecto se ha propuesto que centrar la enseñanza en la capacidad de leer y escribir, analizar datos, realizar operaciones y almacenar información de la clase limita el potencial de los estudiantes y contribuye a su exclusión social y profesional (Gerardo et al., 2017). La educación del futuro debe enriquecer el potencial de los estudiantes y tenerlos como protagonistas en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde el profesor debe orientarlos hacia una formación integral, que incluya el desarrollo de las capacidades cognitivas y socioemocionales y el uso de las nuevas tecnologías como herramienta de investigación para el aprendizaje, la comunicación la investigación y la difusión, para que el aprendizaje sea desarrollador y para que el profesional en formación se sienta motivado a investigar y ampliar sus conocimientos.

2. Relaciones y actitudes de los estudiantes en el entorno hospitalario

En la figura 5 se describen distintos aspectos relacionados con las actitudes y creencias sobre el desenvolvimiento de los estudiantes en el ámbito hospitalario. El 95% de los encuestados manifestó su disposición a interactuar con los pacientes en la sala de hospital considerando además que es importante vigilar el suministro de medicamentos a los pacientes y consideran también que es importante mantener una buena relación con los pacientes para facilitar el suministro de medicamentos. El 80% de los encuestados planifica adecuadamente sus actividades diarias considera importante la interacción con sus compañeros de trabajo para resolver problemas relacionados con la medición de los pacientes y mantiene una actitud responsable con respecto a la preparación de los medicamentos y consideran importante el contar con material de apoyo para la preparación de medicamentos.

Estos resultados contrastan con los de otros trabajos en donde se ha reportado una actitud más apática y menos colaborativa de los enfermeros e incluso disconformidad a la hora de interactuar con los pacientes (Camargo et al., 2018). En algunos trabajos incluso se ha reportado la falta de interacción y coordinación del equipo de trabajo que se ha relacionado con los errores en la medicación (De Miguel Larios, 2020). Es importante señalar que el 90% de los participantes (Figura 5) expresó que las condiciones de higiene del hospital donde ejercen su práctica son adecuadas, situación que contrasta con las de muchos hospitales en Latinoamérica (Fernández Pérez, 2021).

Figura 5. Actitudes y creencias relacionadas con el comportamiento en el ambiente hospitalario.

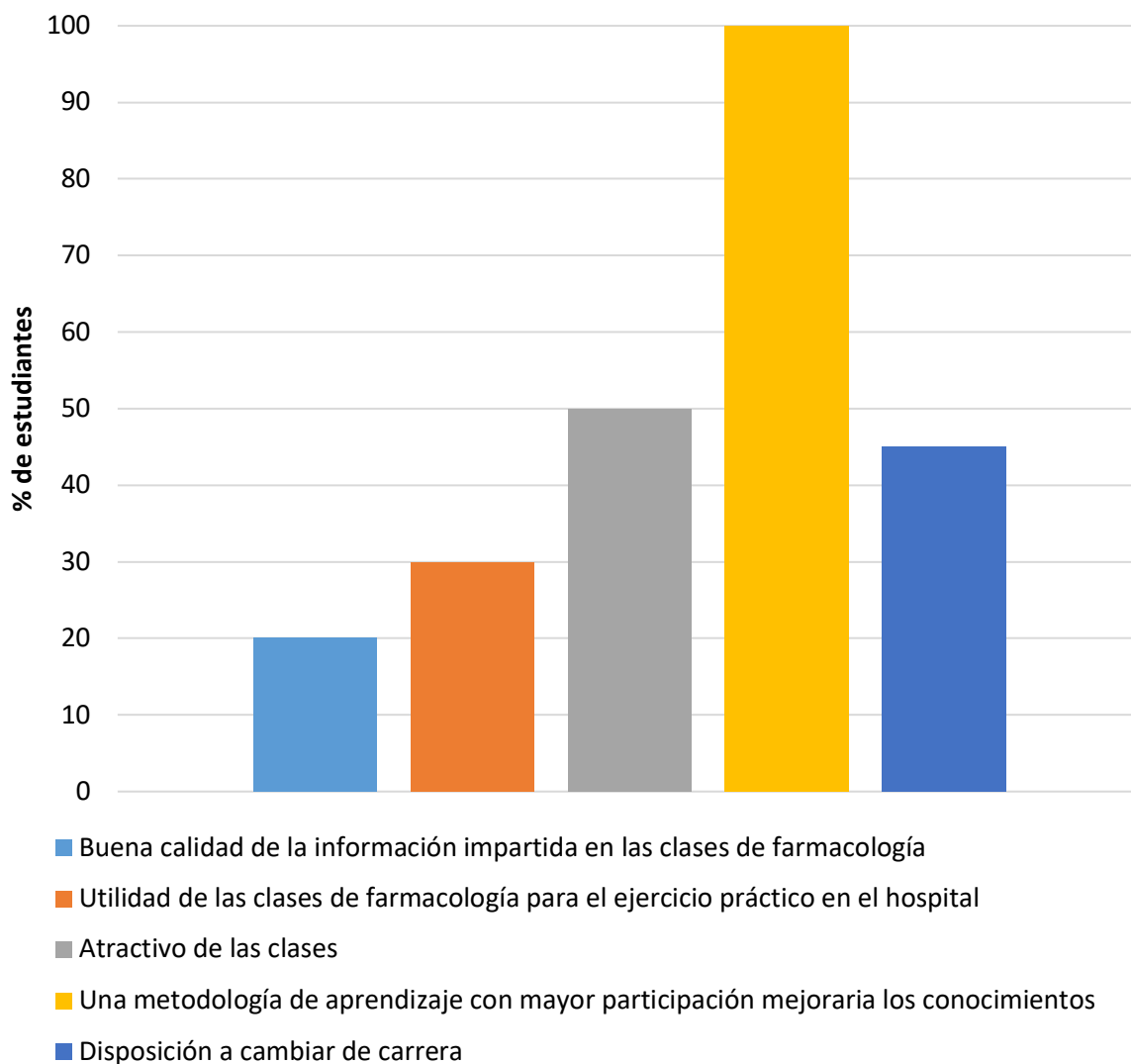


- Disposición a actuar con los pacientes en la sala
- Actitud sobre la vigilancia del suministro de medicamentos a los pacientes
- Percepción sobre la relación enfermero paciente en cuanto a la administración de medicamentos en la sala
- Hábitos y prácticas adecuadas en la preparación del material
- Planificación adecuada de las actividades
- Interacción con el equipo de trabajo para la preparación de tareas
- Interacción con el equipo de trabajo para la resolución de problemas
- Actitud positiva sobre la responsabilidad en la preparación de medicamentos
- Confianza en si mismo en la preparación de medicamentos
- Hábitos y practicas adecuadas del instrumental
- Opinión positiva sobre la presencia de condiciones ambientales de área de trabajo
- Percepción acerca del uso de material de apoyo como guía de medicamentos

3. Percepción del grupo de estudiantes sobre la calidad de la educación en farmacología básica impartida en su institución.

Las percepciones de los estudiantes sobre la calidad de las clases impartidas en su institución se describen en la figura 6.

Figura 6. Percepción de los estudiantes sobre la asignatura farmacología impartida en una Universidad de Bogotá, Colombia.



Se puede observar que solo el 20 % de los participantes considera que los conocimientos impartidos en la cátedra de farmacología de su institución son de calidad. El 30 % ve utilidad de las clases de farmacología para el ejercicio práctico en el hospital y solo el 50 % piensa que las clases son atractivas. Más aún el 45 % ha contemplado por alguna razón cambiar de carrera.

Todos los estudiantes tienen la percepción de que una metodología de aprendizaje con mayor participación mejoraría los conocimientos, acorde a estos resultados trabajos previos han resaltado la necesidad del desarrollo de pensamiento crítico en la formación de futuros profesionales de enfermería a partir de la práctica docente por medio del uso de estrategias pedagógicas que faciliten su desarrollo a medida de que los estudiantes adquieren

conocimiento y reconocen la situación actual del contexto en el que se desenvuelven. Se ha propuesto que por medio de nuevas estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas se puede ubicar al estudiante en una situación o problemática tal como es el proceso salud/enfermedad, y en particular conferir la capacidad para preparar soluciones de medicamentos y administrarlos en la forma correcta buscando que el estudiante por medio de los conocimientos adquiridos y guiados por el docente busque soluciones pertinentes y eficaces al problema planteado (Cubides Vega & Corrales Vanegas, 2021). Sin embargo, en un trabajo de revisión sistemática que incluyó varios trabajos describiendo distintas prácticas para la enseñanza de la farmacología a los estudiantes de pregrado de enfermería con base a la evidencia disponible se encontró resultados diferentes.

El trabajo de revisión resumió y comparó numerosas estrategias de enseñanza empleadas en cursos de pregrado de farmacología para estudiantes de enfermería por su impacto en la retención de conocimientos, la aplicación de la teoría de la farmacología a la práctica y la satisfacción de los estudiantes. Los resultados revelaron que los métodos integrados de simulación con apoyo de TICS para la enseñanza de la farmacología, que se enmarcan en los principios del Aprendizaje Basado en la Acción, fueron los más beneficiosos para la adquisición de conocimientos de farmacología y la satisfacción de los estudiantes. Mientras que las conferencias tradicionales, el Aprendizaje Basado en Problemas y el método de Aula Invertida fueron las estrategias menos efectivas para enseñar farmacología a estudiantes universitarios (Gill et al., 2019a). Tomando en cuenta estos antecedentes se puede sugerir que los resultados obtenidos en este trabajo en la encuesta de creencias y actitudes realizada a los estudiantes participantes antes de la aplicación de la estrategia de Aprendizaje Basada en la Acción propuesta en este trabajo, justifican no solo su aplicación sino también la incorporación de lo aprendido desde el punto de vista docente a los

procesos de enseñanza de esta asignatura tanto en esta institución educativa como en otras en el país.

2. Aportes de la estrategia de aprendizaje por el método ABA

El Aprendizaje por la Acción no es un método sino un principio metodológico. A partir de este principio, es posible desarrollar competencias profesionales en distintos entornos de aprendizaje. Seguir este principio implica enfrentar a los alumnos con problemas relacionados con su futuro desempeño profesional que tienen que aprender a resolver (Guitart, 2011). Para ello, en este trabajo se planteó una situación problemática concreta pertinente con una cierta complejidad como lo es la dificultad de preparar soluciones de medicamentos, así como calcular las dosis correctas de administración de los mismos. A partir de este planteamiento se formularon tareas a resolver. Desde el punto de vista didáctico las tareas de aprendizaje-trabajo propuestas correspondieron a la instrumentación de la estrategia docente que se basó en la formulación de problemas y tareas según los conocimientos y competencias preexistentes de los alumnos previamente evaluadas como ha sido reportado en otros trabajos similares (Botella Nicolás & Ramos Ramos, 2019).

Es por esto que para poder comprender cuales fueron los aportes de la estrategia de aprendizaje por el método ABA fue necesario establecer una subcategoría en la cual se pudiera establecer como fue la interacción con los estudiantes y otra que presentara la pertinencia de las actividades en el marco del ABA, estas se describen a continuación.

1. Interacción con los estudiantes.

Estos resultados surgen a partir de lo recogido en la guía de observación, se realizó la primera sesión explicando al grupo la importancia de participar activamente de estas clases, en ese momento se expuso la técnica de aprendizaje ABA. Las actividades con los

estudiantes se desarrollaron de manera interactiva, el tema principal de los estudiantes fue sobre las falencias en las clases de farmacología, se respondieron las preguntas realizadas por los estudiantes, se desarrollaron ejercicios basados en problemas reales cotidianos en la práctica de la farmacología en la práctica hospitalaria que fueron propuestos por el docente, pero también algunos que los estudiantes plantearon.

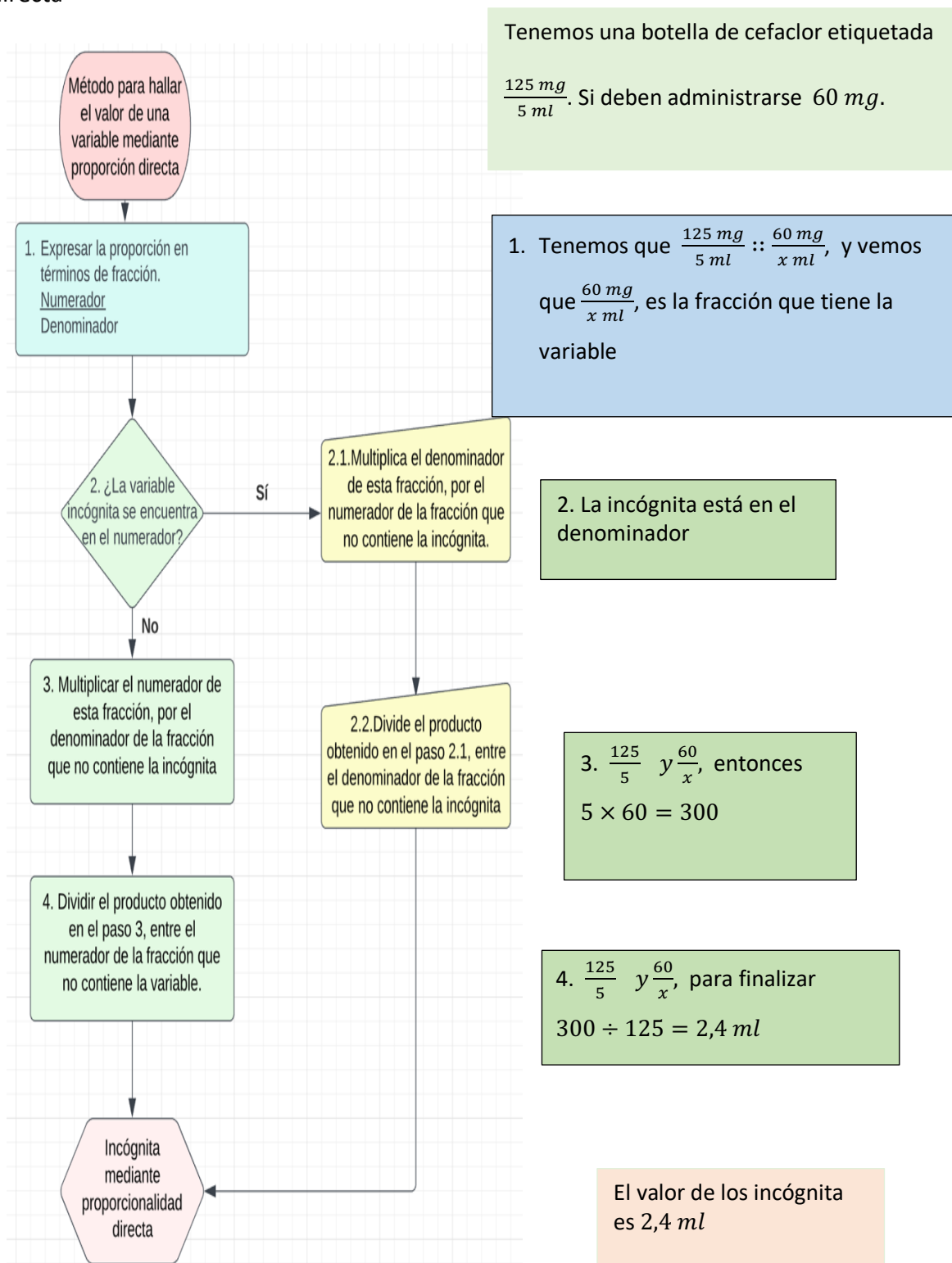
Se observó gran interés sobre el tema de la preparación de soluciones de medicamentos y su dosificación. De los resultados de las entrevistas y de las opiniones de los estudiantes en el contexto del diagnóstico interactivo como parte de las actividades del ambiente de aprendizaje, se desprende que sienten que la farmacología es algo en lo que se debe profundizar, ampliar las horas semanales de esta actividad y que les parece adecuado implementar de forma regular en la cátedra de farmacología el método de aprendizaje basado en la acción para adquirir y empoderarse de los conocimientos necesarios sobre la preparación de medicamentos y para esto se debe tener claro cómo hacerlo y según el medicamento y dosis que formula utilizar. Estas opiniones coinciden con las expresadas por estudiantes de enfermería respecto a conocimientos de farmacología (Dutt et al., 2018; Hanson, 2016). Requiere de práctica y de actividades interactivas de grupo por tiempos más largos. Es importante señalar que algunos de los estudiantes refirieron que se sentían a gusto con el tema, otros manifestaron que es importante generar estos espacios de aprendizaje ya que no solo deber ser el docente dictando un tema, sino que debe ser participativo, realizando ejercicios y resolviendo de una vez las dudas que se puedan ir generando durante el desarrollo.

2. Actividades en el marco del ABA

Durante la segunda sesión que se llevó a cabo con los estudiantes, en el marco del ABA, se realizaron mapas conceptuales (Aco Corrales, 2019; Reyes-Santander & Ramos Rodríguez,

2018) para llegar a la solución de diferentes situaciones problema de farmacología básica, sin embargo, como parte de la estrategia para que a ellos se les facilitara el proceso se les recordó la temática por medio del siguiente flujograma y una situación tomada de la prueba de conocimientos aplicado.

Figura 7. Flujograma método para hallar el valor de una variable mediante proporción directa



En concordancia con lo expresado por los estudiantes, estudios de meta análisis han demostrado que el aprendizaje con mapas conceptuales es superior a otras herramientas de instrucción siendo efectivo en los dominios de conocimiento de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas (Lestari et al., 2019; Schroeder et al., 2018), por lo que se puede sugerir que el uso de esta herramienta en el marco del ABA es una estrategia correcta para mejorar los conocimientos matemáticos que se necesitan para la preparación de soluciones en la asignatura de farmacología.

Posteriormente se realizó una actividad individual práctica, se les indicó a los estudiantes que se le debía administrar a un niño con peso de 3.4 kg 0.03 mg/kg de adrenalina, durante el desarrollo de la actividad se evidencio confusión entre los estudiantes ya que algunos no conocían la presentación de la adrenalina y otros referían que la dosis era muy pequeña y por eso no tenían claro cómo hacerlo, luego, les dimos la presentación del medicamento y se les indico que primero debíamos saber cuál era la dosis a administrar, por lo que se realizó la multiplicación de la dosis 0.03 por el peso del niño 3.4 y como resultado nos dio 0.1 mg de adrenalina a administrar, realizaron la regla de tres para saber cuánto debían tomar de la ampolla de adrenalina, pero al ser una dosis tan pequeña se evidenció confusión. Finalmente, se entregó una solución salina de 1000 cc y jeringas de 10 cc a cada uno para realizar el procedimiento bajo los siguientes pasos:

- 1.- Presentación del medicamento: Adrenalina 1mg en ampolla de 1cc
- 2.- Dosis a administrar: 0.1 mg de Adrenalina
- 3.- Con la jeringa en mano y sabiendo la presentación del medicamento, los estudiantes envasaron 9 cc de ssn en cada jeringa y se completó hasta 10 cc con el medicamento a administrar.

4.- Se les preguntó y todos coincidieron en que ahora tenían 1mg de adrenalina en 10 cc de solución salina y de manera clara y grupal respondieron que por cada cc de la jeringa tenían 0.1 mg de adrenalina y que la cantidad a administrar al niño era un 1cc de la preparación del medicamento que realizamos la cual equivale a 0.1 mg de adrenalina

Los estudiantes refirieron que era mucho mejor aprender realizando ejercicios prácticos como el que se realizó ya que les quedó claro cómo se debía realizar la dilución y la cantidad exacta del medicamento a realizar. Otros refieren que este tipo de aprendizaje debería adoptarse en las clases de farmacología ya que por lo general se realizan estos ejercicios en el tablero y de alguna manera queda inconcluso el proceso de aprendizaje o de momento lo aprenden, pero al pasar el tiempo se les ha olvidado, pero recalcan que después de haber hecho el ejercicio práctico es algo que van a recordar siempre y más teniendo en cuenta que son dosis tan pequeñas. Estas opiniones coinciden con las manifestadas por otros grupos de estudiantes en otras partes del mundo en cuanto a la forma de preparar medicamentos (Dutt et al., 2018).

En la tercera sesión y ya para dar cierre a la actividad se realizó diagnóstico participativo donde los estudiantes dieron su punto de vista sobre la actividad realizada en las sesiones anteriores y que pensaban sobre los cursos de farmacología y se plantearon las siguientes premisas:

1.- Coincidiendo con los resultados de la encuesta de creencias, las entrevistas realizadas a los estudiantes en el Ambiente de Aprendizaje revelaron que la gran mayoría de los estudiantes están de acuerdo en decir que es de vital importancia el tema de farmacología en el desarrollo de la profesión y por tanto se debería ver con más profundidad farmacología en las universidades y recalcan que se deberían hacer bajo en método basado

en la acción ya que les quedo claro cómo hacer diluciones. (es una opinión de los estudiantes se refiere a los resultados de las entrevistas)

2.- Algunos de los estudiantes refieren que sienten que las clases recibidas de farmacología no son suficientes ya que se han realizado bajo métodos tradicionales en donde el profesor se hace frente al tablero y resuelve los ejercicios, pero el estudiante a veces por miedo a preguntar queda con vacíos.

3- Se concluye que la proporcionalidad directa (regla de tres) es fundamental en el proceso de aprendizaje de farmacología básica en enfermería.

En este contexto, pudimos como docentes observar que el **ABA** es mucho más que una actividad o la concreción de una tarea. Gradualmente, los alumnos aprenden a planificar, realizar la tarea de aprendizaje-trabajo. Asimismo, aprendieron a diferenciar opciones para la resolución del problema, distinguir entre los distintos procedimientos y también como evaluarlos. Finalmente se evaluó el resultado del trabajo mediante una prueba de conocimientos. Sin embargo, esta actividad necesita ser continua de tal manera de que además de la asimilación de nuevos conocimientos, capacidades y habilidades los alumnos aprendan a identificar por sí mismos aquellos campos donde deberán seguir aprendiendo. La cooperación con otros alumnos en este proceso es fundamental para la aplicación del **Aprendizaje por la Acción**, pues únicamente así los alumnos podrán confrontar y debatir sus valores y juicios con los de los demás lo que se logró en esta actividad. En este sentido, el **Aprendizaje por la Acción** remite a todas aquellas estrategias didácticas que involucren el trabajo en y con el grupo. Sobre todo porque en la encuesta una proporción importante de estos estudiantes manifestó no trabajar en grupo en términos de aprendizaje.

Unido a lo anterior, para valorar la implementación y aportes del ABA en un ambiente de aprendizaje se realizó una prueba de conocimientos sobre preparación de soluciones de

medicamentos similar a la que se realizó antes de la intervención. Los resultados se muestran en la figura 10.

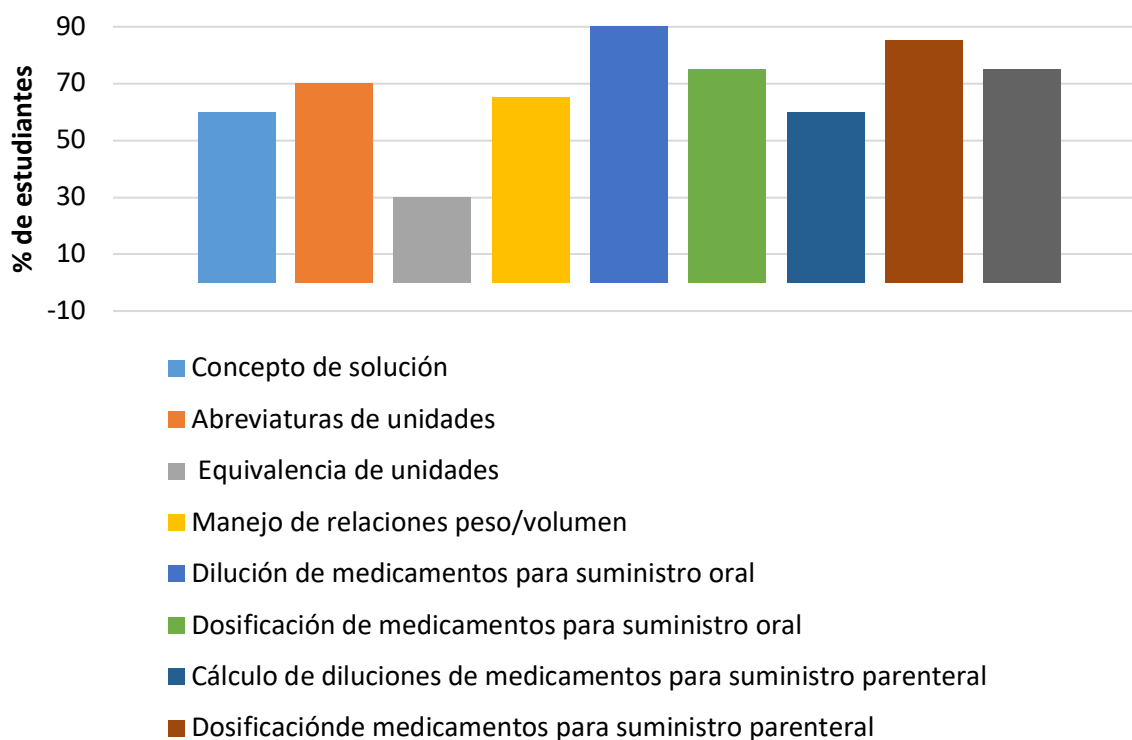
Los resultados de la prueba posterior a la participación en el ambiente de aprendizaje indican que hubo una mejoría apreciable en el nivel de conocimientos para varios componentes. Particularmente la proporción de estudiantes que pudo resolver problemas de forma correcta relativo a la preparación de diluciones de medicamentos orales o parenterales fue significativamente mayor si se compara con los resultados de la prueba diagnóstica.

En cambio, no hubo mucha mejoría en cuanto a la capacidad de manejar correctamente equivalencias de unidades y relaciones peso/ volumen. Esto indica que el problema mayor en la capacidad para preparar soluciones reside en una falla posiblemente de larga data en la formación en matemáticas. En este contexto se ha planteado que el desarrollo de competencias matemáticas debe conducir a la capacidad de utilizar el conocimiento para resolver problemas, saber incorporarlo a nuevas situaciones y vincularlo con otras disciplinas del saber (Gómez Moreno, 2019).

En concordancia con estos conceptos, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) ha definido las competencias matemáticas como aquellas que “implican la capacidad de un individuo de identificar y entender el papel que las matemáticas tienen en el mundo, para hacer juicios bien fundamentados y poder usar e involucrarse con las matemáticas” (OCDE, 2017, p.12). La importancia de promover en Latinoamérica y en particular en Colombia el desarrollo de las competencias matemáticas ha despertado el interés en el fortalecimiento y optimización continua de las estrategias de enseñanza y aprendizaje utilizadas en el aula (Alonso-Berenguer et al., 2018; Obando, 2004) y es de vital

importancia para lograr que los estudiantes de distintas disciplinas en ciencias básicas como la farmacología adquieran y puedan empoderarse de los conocimientos necesarios.

Figura 8. Nivel de conocimientos de farmacología básica en un grupo de estudiantes de enfermería de una Universidad de Bogotá, Colombia, posterior a la participación en un ambiente de aprendizaje aplicando la estrategia de ABA.



Estos resultados del trabajo indican que la aplicación de la estrategia de ABA para la enseñanza de la farmacología es una vía correcta para lograr mejorías en el aprendizaje de la farmacología, pero es necesario aplicarla por tiempos prolongados como mínimo durante un semestre completo con actividades semanales no menores a 8 horas a la semana.

3. Conocimientos de los estudiantes sobre aspectos básicos de farmacología

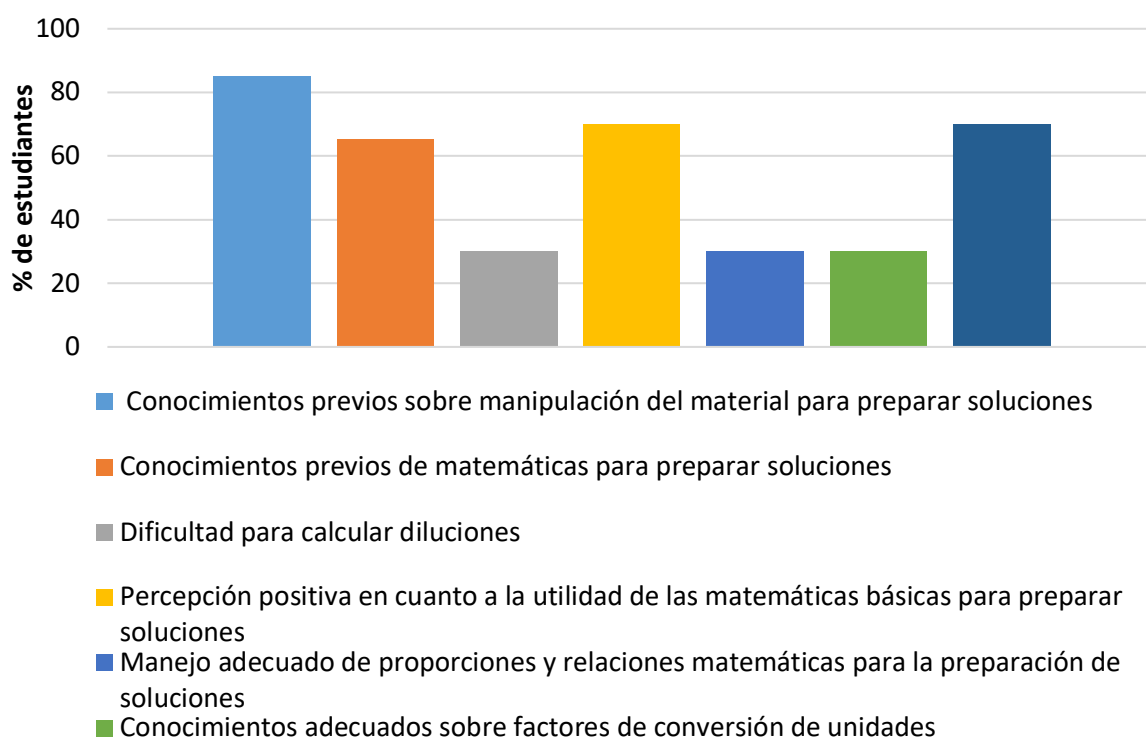
Para finalizar con el análisis y discusión de resultados se observó el conocimiento de los estudiantes sobre aspectos básicos de farmacología por medio de la percepción de los estudiantes en cuanto a su capacidad para preparar soluciones de medicamentos, las

competencias en farmacología básica y la relación entre lo que los estudiantes creen saber sobre manejo de diluciones de medicamentos y lo que demostraron saber en la prueba, además se presenta a modo de cierre un gráfico comparativo de las pruebas de conocimiento diagnóstico y la prueba posterior a la aplicación del ambiente de aprendizaje por el método ABA.

1. Percepción de los estudiantes en cuanto a su capacidad para preparar soluciones de medicamentos

Se identificaron en este estudio diferentes aspectos cognitivos que describen la forma en que los estudiantes perciben sus competencias y conocimientos para preparar soluciones. En la figura 9 se analizan las creencias y actitudes frente a la capacidad de los estudiantes para preparar soluciones.

Figura 9. Percepción de los estudiantes sobre sus conocimientos de matemáticas básicas para preparar soluciones.



Se puede observar que el 85 % de los estudiantes opinaron que tenían conocimientos sobre la manipulación del material para preparar soluciones y el 70 % cree estar en capacidad para interpretar prescripciones de medicamentos realizadas por el médico. También el 70 % de los estudiantes tiene una opinión positiva sobre la importancia de la utilidad de las matemáticas como herramienta para el cálculo de las diluciones y dosificación de medicamentos. Sin embargo, solo el 65 % de este grupo de estudiantes manifestó sentir que tiene los conocimientos adecuados de matemáticas para preparar soluciones. Más aún, es de notar que solo el 30 % considera que maneja adecuadamente conceptos de proporciones y relaciones matemáticas para la preparación de soluciones y tiene conocimientos sobre factores de conversión de unidades.

Los resultados anteriormente descritos coinciden con otras investigaciones en donde grupos de estudiantes de enfermería o enfermeros de distintos hospitales han manifestado tener carencias sobre conocimientos adecuados de matemáticas para la preparación de soluciones de medicamentos (Hanson, 2016; Preston et al., 2019). Esta situación ha sido reiteradamente relacionada con errores en la praxis de enfermería que redundan en perjuicios al paciente (Caboral-Stevens et al., 2020). Por ejemplo, en otro estudio similar llevado a cabo en institución educativa en el Noreste de los Estados Unidos, los estudiantes de enfermería describieron el impacto de la educación en farmacología como un efecto positivo o negativo en la administración segura de medicamentos. La mayoría de los estudiantes describieron un efecto positivo. Las respuestas positivas se caracterizaron en los siguientes temas: saber cómo funcionan los medicamentos, mejorar el proceso de enfermería y construir una base de conocimiento clínico. Las respuestas negativas fueron relativas a la incapacidad para pasar de la didáctica a la práctica clínica (Preston et al., 2019). Los hallazgos de estos trabajos son significativos para la educación y deberían

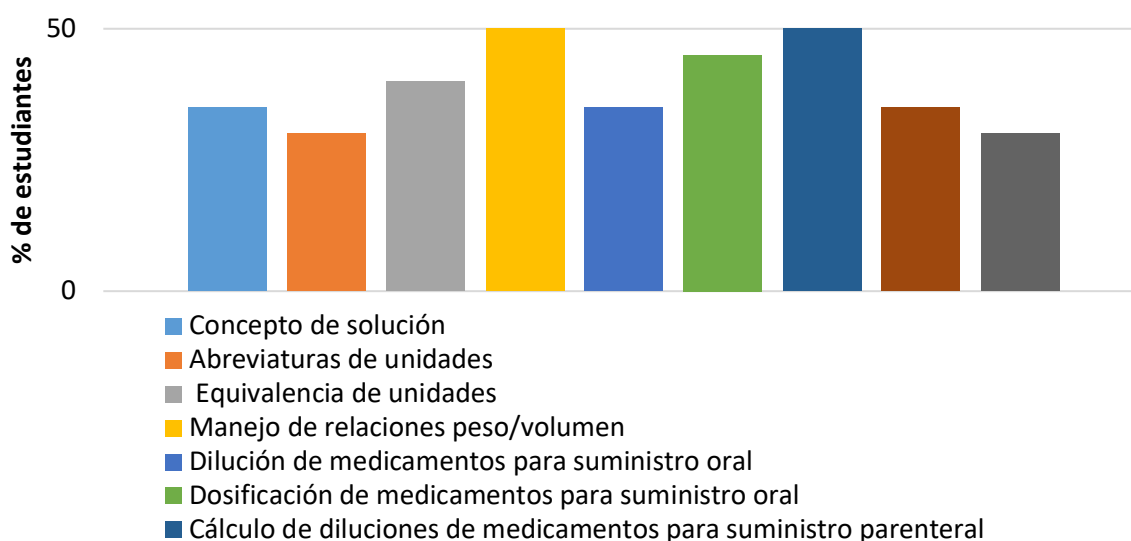
tomarse en cuenta a la hora de la planificación curricular de la asignatura así como en la implementación adecuada de estrategias de aprendizaje que faciliten que los estudiantes puedan aplicar con mayor facilidad los conocimientos impartidos en clase en el momento de comenzar sus prácticas clínicas.

En línea con lo expuesto anteriormente, en la figura 10 se describe las opiniones de los estudiantes respecto a la calidad de la enseñanza de la farmacología en su centro educativo.

2. Competencias en farmacología básica

Las competencias de los estudiantes se evaluaron mediante una prueba de conocimientos en la cual se consideraron los siguientes aspectos: Concepto de solución, manejo de unidades (abreviaturas y equivalencias), manejo de la relación peso volumen. Cálculo de diluciones y dosificación de medicamentos administrados de forma oral y parenteral. Los resultados se muestran en la figura 8 en donde se observa la frecuencia de estudiantes que contestaron de manera correcta las preguntas referentes a distintos conocimientos básicos necesarios para preparar soluciones de medicamentos y dosificar en forma adecuada.

Figura 10. Nivel de conocimientos de farmacología básica en un grupo de estudiantes de enfermería en una Universidad de Bogotá, Colombia, previo a la participación en un ambiente de aprendizaje aplicando la estrategia de ABA.



De acuerdo con lo expresado, por los estudiantes en el diagnóstico interactivo y en la encuesta de creencias con respecto a los conocimientos que poseen sobre la forma de preparar soluciones y dosificaciones de medicamentos, la proporción de estudiantes que respondió correctamente a distintas preguntas sobre estos conocimientos fue muy baja. Así, se observó que solo el 30 % de los estudiantes contestó correctamente las preguntas relacionadas a conocimientos sobre abreviaturas de unidades y el 40 % supo responder las preguntas respecto a equivalencia de unidades. Sólo el 50 % demostró saber cómo resolver problemas que involucren relaciones de peso/ volumen. Con respecto a la habilidad para calcular diluciones de medicamentos orales solo el 35 % demostró tener esos conocimientos y el 45 % supo cómo resolver problemas de dosificación de medicamentos orales. También se observó que el 50 % de los estudiantes supo calcular diluciones de soluciones parenterales y el 35 % supo calcular la dosis a administrar a los pacientes.

En relación a la preparación de medicamentos pediátricos se observó que solo el 45 % respondió adecuadamente como dosificar antibióticos y el 30 % antipiréticos. Estos resultados demuestran la falta de conocimientos sobre el manejo de medicamentos que inevitablemente conduce a errores en la práctica de la enfermería. Estos errores de medicación son un problema grave y complejo en la práctica clínica, especialmente en las unidades de cuidados intensivos cuyos pacientes pueden sufrir consecuencias potencialmente muy graves por la criticidad de sus enfermedades y los programas de farmacoterapia implantados en estos pacientes. Como se explicó en este trabajo, los orígenes de estos errores, discutidos en la literatura, son muy variados.

En línea con los resultados de este trabajo, dentro de los factores que conducen a estos errores el nivel de conocimiento que sobre el uso y administración de medicamentos ha sido el más relacionado con los errores de medicación más comunes. Por ejemplo, en el

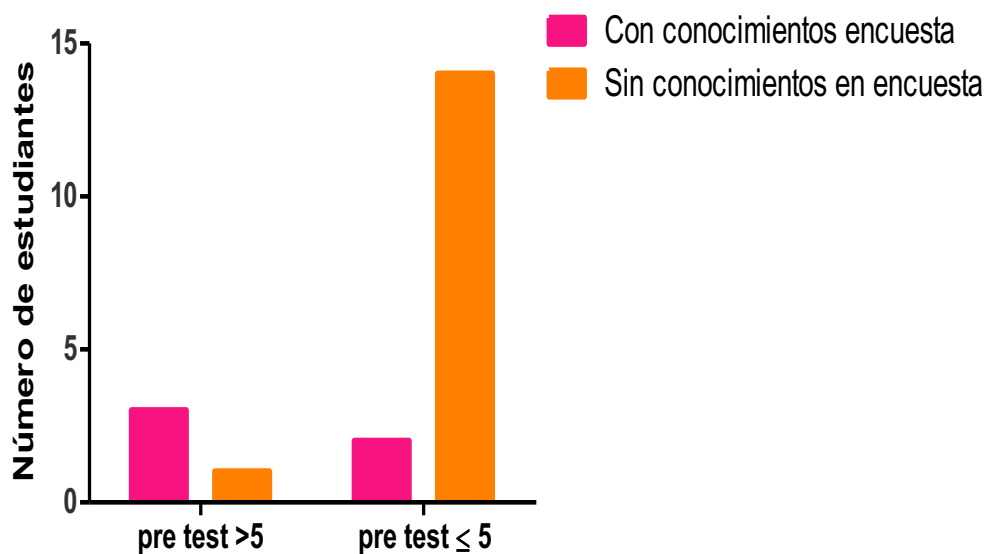
trabajo de Escrivá et al, (2019) las principales áreas de riesgo fueron errores en el intervalo de administración de antibióticos (tasa de error del 8,15 %); errores de dilución, concentración y velocidad de infusión de medicamentos de alto riesgo (tasa de error del 2,94 %); y errores en la administración de medicamentos por sonda nasogástrica (tasa de error del 11,16 %). Todos estos errores se relacionaron a la falta de conocimientos del personal de enfermería, determinada por medio de una encuesta a los enfermeros participantes (Escrivá Gracia et al., 2019). Otro estudio realizado en España en grupos de enfermeras recién graduadas para evaluar las áreas de competencias exigidas por Proyecto Tuning de las Estructuras Educativas en Europa (Siles González & Solano Ruiz, 2012) demostró que la farmacología era el área con mayor deficiencia de conocimientos (López-Entrambasaguas et al., 2019).

En Latinoamérica un estudio realizado en una institución de salud privada reveló que en relación a los conocimientos para la administración de antibióticos de última generación en el paciente crítico el 50 % de los participantes en el estudio tenía conocimientos deficientes, 41 % regular y 9 % bueno, donde se observaron además diferencias significativas en la lista de verificación directa, 82 % bueno y 18 % regular. El promedio global según los indicadores del nivel de conocimiento determinó que el 2,6 correspondía a la administración y procedimientos; 2,3 a conocimientos de farmacología; 0,5 anatomía y fisiología y 0,2 asepsia (Zapata, 2019). Estos resultados coinciden con los de este estudio en donde se observó deficiencias marcadas en la habilidad del cálculo de diluciones y dosificación de medicamentos por vía oral en donde se incluye antibióticos.

3. Relación entre lo que los estudiantes creen saber sobre manejo de diluciones de medicamentos y lo que demostraron saber en la prueba

Para relacionar los niveles de conocimientos medidos a través del prueba diagnostico con las creencias de los estudiantes en cuanto a sus conocimientos sobre cómo preparar soluciones se le dio puntuación al test del 1 al 10 y se compararon aquellos con puntajes >5 o ≤ 5 con el número de respuestas positivas respectivas de cada estudiante en la encuesta de creencias utilizando la prueba de Fisher's exact test (Figura 11). Se observa que en el grupo de estudiantes (16estudiantes) que tuvieron una puntuación ≤ 5 pts, es decir que reprobaron la prueba, la mayoría (14 estudiantes) manifestó en la encuesta de creencias y actitudes que no tenían los conocimientos necesarios para resolver problemas de cálculo de soluciones y dosificación de medicamentos. Similarmente en el grupo que obtuvo un puntaje de la prueba > 5 pts (4 estudiantes) , es decir aprobaron la prueba ,la mayoría opinó que sí tenía los conocimientos necesarios para calcular diluciones y dosis de medicamentos. Los resultados de la prueba indican que hay una asociación estadísticamente significativa ($p = 0,0320$; 95% intervalo de confianza: 1,403 - 314,3) entre lo que los estudiantes afirman saber respecto a la preparación de medicamentos y lo que demostraron saber en la prueba de pre test. Este resultado es importante puesto que la mayoría de los estudios previos se basan en encuestas de creencias y opiniones y no hay reportes en donde se relacione lo que los estudiantes creen saber con su nivel real de conocimientos medidos en una prueba de conocimientos.

Figura 11. Relación entre los conocimientos sobre preparación de soluciones reportados por los estudiantes en la encuesta y los resultados obtenidos en el pre test de conocimientos.



Una vez analizada la primera categoría de resultados relativos a la evaluación de la situación de partida inicial se procede entonces a describir la segunda categoría de resultados que comprenden las observaciones directas realizadas por las docentes que conducen el trabajo durante todo el proceso

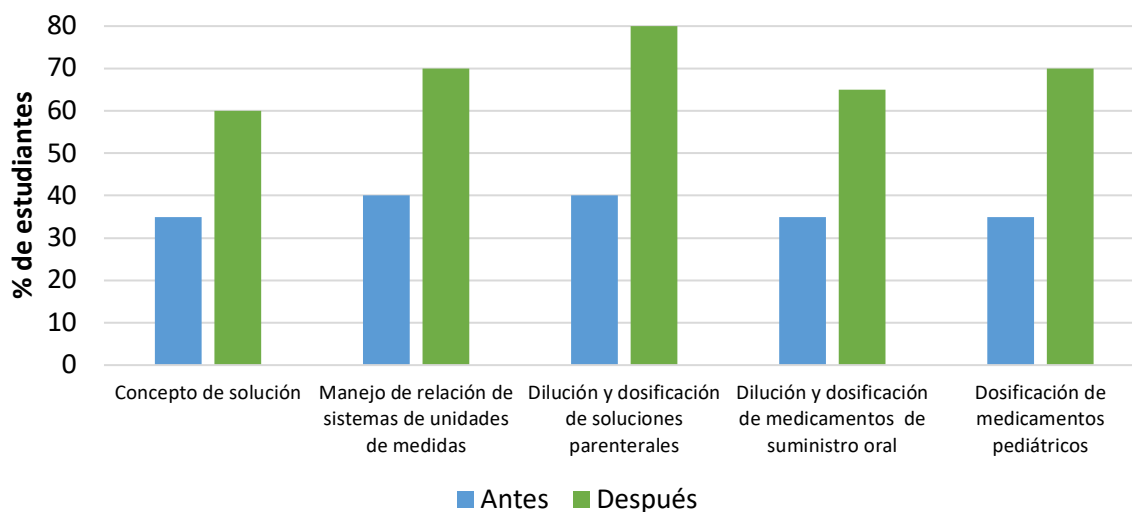
A modo de cierre de este capítulo, se realizó la comparación por temas de conocimientos antes y después de la intervención educativa. Se agruparon las respuestas en áreas como concepto de solución, manejo de relación de sistemas de unidades de medidas, dilución y dosificación de soluciones parenterales, dilución y dosificación de medicamentos de suministro oral y dosificación de medicamentos pediátricos y se compararon las proporciones de estudiantes que respondieron de forma correcta a las preguntas de cada área antes y después de la intervención.

En la figura 12 se puede observar una tendencia de mejoría en cuanto a los conocimientos en todas las áreas evaluadas, sin embargo, al aplicar la prueba de Fischer Exact Test, las mismas no fueron significativas arrojando una $p > 0,05$ en todos los casos.

Tomando en cuenta los resultados de otras experiencias exitosas para la enseñanza de la farmacología, en el marco del ABA, la implementación de herramientas como las TICS (Gill

et al., 2019b) o actividades lúdicas interactivas en equipo (Shawahna & Jaber, 2020) pudieran aplicarse en estudiantes de esta asignatura como una continuación de este trabajo manteniendo así abierta el ambiente de aprendizaje como un proyecto piloto de la institución educativa. Por otra parte como se señaló los números y especialmente las operaciones tienen sentido cuando se aprenden en el contexto de la resolución de problemas reales tangibles y comprensibles para los alumnos (Alonso-Berenguer et al., 2018). En este sentido la construcción de herramientas basadas en la resolución de problemas concretos que involucren la práctica de las matemáticas se hace necesaria como elemento del ambiente de aprendizaje y es tarea de los docentes construir creativamente estas herramientas.

Figura 12. Efecto de la participación en el espacio de aprendizaje aplicando la estrategia de Aprendizaje Basado en la Acción en los conceptos básicos de farmacología de los participantes en el estudio.



Por último es importante señalar que el Ambiente de Aprendizaje utilizando ABA promovió el aprendizaje significativo al generar un proceso dinámico, integrador e interactivo entre los conceptos necesarios para preparar soluciones que se instruyeron y las

ideas pertinentes provenientes de la estructura cognitiva de los estudiantes a través del diálogo y la interacción (como se explicó en los resultados de la categoría 2.1) de grupo tal como lo señala Ausubel (Ausubel & Barberan, 2002). Consideramos que se estableció un hilo conector entre nuestros objetivos como docentes y la disposición y asertividad de los estudiantes a aprender partiendo de sus conceptos previos acorde a la realidad de su práctica hospitalaria.

5. Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en este trabajo en la encuesta de creencias y actitudes realizada a los estudiantes participantes antes de la aplicación de la estrategia de Aprendizaje Basada en la Acción propuesta en este trabajo, se justifica no solo su aplicación sino también la incorporación de lo aprendido desde el punto de vista docente a los procesos de enseñanza de esta asignatura (farmacología básica), tanto en esta institución educativa como en otras en el país, reforzando esta afirmación desde el punto de vista de la opinión de los estudiantes como de los conocimientos demostrados en las pruebas en las cuales se pudo observar que los conocimientos de farmacología básica en el grupo de estudiantes participantes previo a la aplicación de la estrategia de ABA eran insuficientes para la realización exitosa de sus prácticas hospitalarias.

Los resultados de esta investigación indican que la aplicación de la estrategia ABA para la enseñanza de la farmacología es una vía correcta para lograr mejorías en el aprendizaje de esta temática, pero es necesario aplicarla por tiempos prolongados como mínimo durante un semestre completo, de igual manera un aporte importante del ambiente de Aprendizaje Basado en la Acción (ABA) en la formación de fundamentos de Farmacología básica en este grupo de estudiantes fue el hecho de que los participantes internalizaron el concepto de cooperación e interacción para lograr aprender estos conocimientos algo como “juntos es mejor” lo que fue cambio de percepción importante respecto a lo que se evaluó antes de la participación en el ambiente de aprendizaje en donde la mayoría manifestó que estudiaban solos.

Otro aporte esencial de la aplicación de ABA fue el uso de mapas conceptuales y flujogramas como herramienta didáctica, que demostró ser una herramienta eficaz para la

comprensión de los procesos matemáticos involucrados en el cálculo de diluciones y dosificación de medicamentos, además los estudiantes refirieron que era mucho mejor aprender realizando ejercicios prácticos y que este tipo de aprendizaje debería adoptarse en las clases de farmacología, es importante resaltar que la población de estudio recalcan que después de haber hecho el ejercicio práctico y hacer uso de los flujogramas y mapas van a recordarlo con más facilidad.

El Ambiente de Aprendizaje utilizando ABA promovió el aprendizaje significativo al generar un proceso dinámico, integrador e interactivo entre los conceptos necesarios para preparar soluciones que se instruyeron y las ideas pertinentes provenientes de la estructura cognitiva de los estudiantes a través del diálogo y la interacción, por lo tanto los resultados de este trabajo permiten sugerir la conveniencia de mantener un ambiente de aprendizaje abierta utilizando esta estrategia de forma permanente en esta institución educativa con el fin de mejorar los conocimientos de farmacología en los estudiantes.

6. Recomendaciones

1. La estrategia de aprendizaje por Acción debería utilizarse e implementarse en todas las áreas de ciencias en la educación universitaria que requieren el desarrollo y aplicación del pensamiento matemático
2. Se deberían promover actividades ya sea utilizando ABA u otra estrategia de aprendizaje para el desarrollo del pensamiento matemático en estudiantes de farmacología con el fin de facilitar la comprensión rápida de los problemas de diluciones y formulaciones de medicamentos.
3. Se podrían establecer cursos para enfermeros ya en ejercicio, utilizando estas nuevas estrategias de aprendizaje con el fin de minimizar la posibilidad de cometer errores médicos.
4. El ambiente de Aprendizaje interactivo para farmacología pudiera ser una actividad permanente en este centro de estudios.

Bibliografía

- Achury Saldaña, D. M. (2008). Estrategias pedagógicas en la formación de profesionales de Enfermería. *Investigación En Enfermería: Imagen y Desarrollo*, 10(2), 97–113.
<https://revistas.javeriana.edu.co/index.php/imagenydesarrollo/article/view/1604/1027>
- Aco Corrales, E. A. (2019). Los mapas mentales en el proceso de enseñanza aprendizaje. *Yachay - Revista Científico Cultural*, 8(1), 559–565.
<https://doi.org/10.36881/yachay.v8i1.133>
- Alfonso Sánchez, I. (2003). Elementos conceptuales básicos del proceso de enseñanza-aprendizaje. *Acimed*, 11(6), 1–3.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=s1024-94352003000600018
- Alonso-Berenguer, I., Gorina-Sánchez, A., Iglesias-Domecq, N., & Álvarez-Esteven, J. (2018). Pautas para implementar la enseñanza de la Matemática a través de la resolución de problemas. *Maestro y Sociedad*, 1(3), 66–81.
<https://www.academia.edu/download/56466312/3610-11524-1-PB.pdf>
- Aranaz-Andrés, J. M., Aibar-Remón, C., Limón-Ramírez, R., Amarilla, A., Restrepo, F. R., Urroz, O., Sarabia, O., Inga, R., Santivañez, A., Gonseth-García, J., Larizgoitia-Jauregui, I., Agra-Varela, Y., & Terol-García, E. (2011). IBEAS design: Adverse events prevalence in Latin American hospitals. *Revista de Calidad Asistencial*, 26(3), 194–200.
<https://doi.org/10.1016/j.cali.2010.12.001>
- Asensi-Vicente, J., Jiménez-Ruiz, I., & Vizcaya-Moreno, M. F. (2018). Medication Errors Involving Nursing Students: A Systematic Review. In *Nurse Educator* (Vol. 43, Issue 5, pp. E1–E5). <https://doi.org/10.1097/NNE.0000000000000481>

- Ausubel, D., & Barberan, G. S. (2002). *Adquisición y retención del conocimiento: una perspectiva cognitiva*. 370.15 A9. <http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=AGRIUAN.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=014370>
- Barrero Espinosa, C., Bohórquez Agudelo, L., & Mejía Pachón, M. P. (2011). La hermenéutica en el desarrollo de la investigación educativa en el siglo XXI. *Itinerario Educativo*, 25(57), 101. <https://doi.org/10.21500/01212753.1436>
- Bohorquez, Y., Galvis Siabato, J. A., Pérez Angulo, A. Y., & Suárez Largo, H. I. (2019). LA INTERDISCIPLINARIEDAD DESDE EL PENSAMIENTO VARIACIONAL. *Repositorio.Uptc.Edu.Co*. <https://repositorio.uptc.edu.co/jspui/handle/001/5220>
- Botella Nicolás, A. M., & Ramos Ramos, P. (2019). Investigación-acción y aprendizaje basado en proyectos. Una revisión bibliográfica. *Scielo.Org.Mx*. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S0185-26982019000100127&script=sci_arttext
- Bull, E. R., Mason, C., Junior, F. D., Santos, L. V., Scott, A., Ademokun, D., Simião, Z., Oliver, W. M., Joaquim, F. F., & Cavanagh, S. M. (2017). Developing nurse medication safety training in a health partnership in Mozambique using behavioural science. *Globalization and Health*, 13(1). <https://doi.org/10.1186/s12992-017-0265-1>
- Caboral-Stevens, M., Ignacio, R. V., & Newberry, G. (2020). Undergraduate nursing students' pharmacology knowledge and risk of error estimate. *Nurse Education Today*, 93. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2020.104540>
- Camargo, F. C., Iwamoto, H. H., Galvão, C. M., Pereira, G. de A., Andrade, R. B., & Masso, G. C. (2018). Competences and Barriers for the Evidence-Based Practice in Nursing: an integrative review. In *Revista brasileira de enfermagem* (Vol. 71, Issue 4, pp. 2030–

2038). <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2016-0617>

Causil Vargas, L. A., & Rodríguez De la Barrera, A. E. (2021). Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP): experimentación en laboratorio, una metodología de enseñanza de las Ciencias Naturales. *Plumilla Educativa*, 27(1), 105–128.

<https://doi.org/10.30554/pe.1.4204.2021>

Chiappe, A., & Roque, C. (2018). Condiciones para la implementación del m-learning en educación secundaria: un estudio de caso colombiano. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 23(77459–481).

http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1405-66662018000200459

LEY 911 DE 2004 Por la cual se dictan disposiciones en materia de responsabilidad deontológica para el ejercicio de la profesión de Enfermería en Colombia; se establece el régimen disciplinario correspondiente y se dictan otras disposiciones., 1 (2004).

Cresswell, C., & Speelman, C. P. (2020). Does mathematics training lead to better logical thinking and reasoning? A cross-sectional assessment from students to professors. *PLoS ONE*, 15(7 July). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0236153>

Cristancho Cárdenas, D. M., & Cristancho Cárdenas, L. Y. (2019). Aprendizaje basado en problemas en matemáticas: el concepto de fracción. *Educación Y Ciencia*, 21, 45–58. <https://doi.org/10.19053/0120-7105.eyc.2018.21.e9387>

Cubides Vega, E. C., & Corrales Vanegas, A. P. (2021). *Impacto de la práctica docente y sus estrategias pedagógicas en el desarrollo del pensamiento crítico de los estudiantes de enfermería de quinto semestre de la.*

<http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/11087>

Danan, H. (2015). *Manual de farmacología y terapéutica* (M.- Hill. (ed.)).

https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Danan%2C+H.+%282015%29.+Goodman+%26+Gilman.+Manual+de+farmacología+y+terapéutica.+McGraw-Hill.&btnG=

De-Juan-Vigaray, M., & Álvarez, C. L. (2019). *ABA y ApS: innovando, aprendiendo, adquiriendo competencias y reciclando material de escritura! Una experiencia educativa de marketing social*. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/98956>

De Miguel Larios, S. (2020). *Errores de medicación de las enfermeras en los servicios de urgencias*. <https://addi.ehu.es/handle/10810/46477>

Dehvan, F., Dehkordi, A., Gheshlagh, R., & Kurdi, A. (2021). The prevalence of medication errors among nursing students: A systematic and meta-analysis study. *International Journal of Preventive Medicine*, 12(1), 21.
https://doi.org/10.4103/ijpvm.IJPVM_418_19

Dehvan, F., Mokhtari, Z., Aslani, M., Ebtekar, F., & Gheshlagh, R. G. (2018). The prevalence of needlestick injury in students of medical sciences universities: A systematic review and meta-analysis. *HAYAT*, 24(2), 140–151.
<https://www.cabdirect.org/globalhealth/abstract/20193225771>

Deza Huaquisto, M. B., & Mamani Apaza, C. H. (2019). (2019). *Efectividad del aprendizaje teórico-práctico en la administración de medicamentos de alto riesgo en estudiantes de enfermería, Universidad Nacional del Altiplano*.
<http://tesis.unap.edu.pe/handle/UNAP/13123>

Doria, L., & Nisperuza, E. (2022). El aprendizaje basado en problemas (ABP) en la educación matemática en Colombia. Avances de una revisión documental. *Revista Boletín Redipe*, 11(2), 318–328. <http://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1686>

Dutt, H. K., Sarkhil, M. Z., M, A. H., & Singh, G. (2018). A comparative knowledge, attitude,

and practice study of antimicrobial use, self-medication and antimicrobial resistance among final year students of MBBS, BDS, and BSc Nursing at a tertiary care hospital at Kannur. *National Journal of Physiology, Pharmacy and Pharmacology*, 8(9), 1305–1305. <https://doi.org/10.5455/NJPPP.2018.8.0518130052018>

Escrivá Gracia, J., Brage Serrano, R., & Fernández Garrido, J. (2019). Medication errors and drug knowledge gaps among critical-care nurses: A mixed multi-method study. *BMC Health Services Research*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/S12913-019-4481-7>

Felipe, A. O. B., de Oliveira, M. B., & Terra, F. de S. (2014). Conocimiento del equipo de enfermería que trabaja en Unidades Pediátrica y Neonatal sobre reacciones adversas a medicamentos. *Enfermeria Global*, 13(3), 1–22. <https://doi.org/10.6018/eglobal.13.3.165771>

Fernández Pérez, P. (2021). Latin America: Between Local Innovation and the Influence of Colonial Times, Western European Science and North American Standardisation Forces. In *The Emergence of Modern Hospital Management and Organisation in the World 1880s–1930s* (pp. 71–95). <https://doi.org/10.1108/978-1-78769-989-220211006>

Flores-Fuentes, G., & Juárez-Ruiz, E. de L. (2017). Aprendizaje basado en proyectos para el desarrollo de competencias matemáticas en bachillerato. *Revista Electronica de Investigacion Educativa*, 19(3), 71–91. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.721>

Gamboa, L. (1996). *Fármacos en Enfermería. El Manual moderno*.

Gate, K. A.-. (2020). Ausubel's learning Theory: Implications on Mathematics Teaching. *Researchgate.Net*. https://www.researchgate.net/profile/Khagendra-Adhikari/publication/342697710_Ausubel's_learning_Theory_Implications_on_Mathematics_Teaching/links/5f0174d2a6fdcc4ca44e6ce6/Ausubels-learning-Theory-Implications-on-Mathematics-Teaching.pdf

- Gerardo, C., Gallegos, M., Enmanuel, D., Dueñas, M., Andrés, R., Acosta, M., López Fernández, R., Eliza, D., Urquiza, P., & Sánchez Gálvez, S. (2017). Espacios de aprendizaje híbridos. Hacia una educación del futuro en la Universidad de Guayaquil. *MediSur*, 15(3), 350–355. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2017000300010
- Gill, M., Andersen, E., & Hilsmann, N. (2019a). Best practices for teaching pharmacology to undergraduate nursing students: A systematic review of the literature. *Nurse Education Today*, 74, 15–24. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.11.017>
- Gill, M., Andersen, E., & Hilsmann, N. (2019b). Best practices for teaching pharmacology to undergraduate nursing students: A systematic review of the literature. *Nurse Education Today*, 74, 15–24. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.11.017>
- Gómez Moreno, F. (2019). El desarrollo de competencias matemáticas en la institución educativa pedro Vicente Abadía de Guacarí, Colombia. *Universidad y Sociedad*, 11(1), 162–171. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202019000100162
- González-Gascón, E., De-Juan-Vigaray, M., & Lorenzo-Álvarez, C. (2020). Aplicación de IAP con metodología ABA-ApS en la formación de marketing, como estrategia para implementar un proyecto de reciclaje con uso de las RRSS. In *La docencia en la Enseñanza Superior. Nuevas aportaciones desde la investigación e innovación educativa* (pp. 202–213). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7650728>
- Guitart, M. (2011). Del “Aprendizaje Basado en Problemas”(ABP) al “Aprendizaje Basado en la Acción”(ABA). Claves para su complementariedad e implementación. *Revista de Docencia Universitaria*, 9(1), 91. <https://polipapers.upv.es/index.php/REDU/article/view/6182>

- Hansen-Rojas, G. (2010). Aprendizaje por la acción, un principio pedagógico para la educación general y la formación técnicoprofesional. In *Cooperación Alemana para el Desarrollo GTZ, Red Sectorial Mercosur y Países Andinos*.
https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=Aprendizaje+por+la+acción+Un+principio+pedagógico+para+la+educación+general+y+la+formación+técnico-profesional+&btnG=
- Hanson, J. (2016). Surveying the experiences and perceptions of undergraduate nursing students of a flipped classroom approach to increase understanding of drug science and its application to clinical practice. *Nurse Education in Practice*, 16(1), 79–85.
<https://doi.org/10.1016/j.nepr.2015.09.001>
- Harvey, M. (2001). *Enfermería Fácil. Cálculo y administración de medicamentos. 5ta Edición*. (W. Kluwer (ed.)).
- Jember, A., Hailu, M., Messele, A., Demeke, T., & Hassen, M. (2018). Proportion of medication error reporting and associated factors among nurses: A cross sectional study. *BMC Nursing*, 17(1). <https://doi.org/10.1186/S12912-018-0280-4>
- Jiménez Chaves, V. E. (2012). El estudio de caso y su implementación en la investigación. *Revista Internacional de Investigación En Ciencias Sociales*, 8(1), 141–150.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3999526>
- Lestari, F., Saryantono, B., Syazali, M., Saregar, A., Madiyo, Jauhariyah, D., & Umam, R. (2019). Cooperative learning application with the method of network tree concept map: Based on Japanese learning system approach. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 7(1), 15–32. <https://doi.org/10.17478/jegys.471466>
- Lindemann, H. (2013). *APRENDIZAJE POR LA ACCIÓN*.
<http://www.halinco.de/html/doces/aprendizaje-p-accion.pdf>

- López-Entrambasaguas, O. M., Martínez-Yebenes, R., Calero-García, M. J., Granero-Molina, J., & Martínez-Linares, J. M. (2019). Newly qualified nurses' perception of their competency achievement on leaving university: A qualitative study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(21).
<https://doi.org/10.3390/ijerph16214284>
- Loya Lugo, R. (2014). *Aprendizaje Basado en Problemas como Estrategia de Enseñanza*. Trillas, México.
- Makary, M. A., & Daniel, M. (2016). Medical error-the third leading cause of death in the US. *BMJ (Online)*, 353. <https://doi.org/10.1136/bmj.i2139>
- Manobanda Chango, T. B. (2022). *El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABPro) y el desempeño académico en la asignatura de Ciencias Naturales en los estudiantes de séptimo grado de la Escuela*. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/34538>
- Manterola, C., & Otzen, T. (2015). Estudios experimentales 2ª parte. Estudios cuasi-experimentales. *International Journal of Morphology*, 33(1), 382–387.
<https://doi.org/10.4067/S0717-95022015000100060>
- Manzini, J. L. (2009). DECLARACIÓN DE HELSINKI: PRINCIPIOS ÉTICOS PARA LA INVESTIGACIÓN MÉDICA SOBRE SUJETOS HUMANOS. *Acta Bioethica*, 6(2), 321–334.
<https://doi.org/10.4067/s1726-569x2000000200010>
- Marcela, K., Sierra, R., Bravo, G., Miguel, J., & Mendoza, A. (2021). *Aprendizaje basado en juegos: una estrategia para desarrollar competencia comunicación matemática empleando la herramienta MICRO: BIT*.
<https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/13558>
- Maturana, H. (2001). *Emociones y lenguaje en educación y política*. Dolmen Ensayos, Santiago de Chile.

- Mayta Chavez, B. (2018). *La técnica Phillips 6-6 y el desarrollo de las habilidades de comunicación oral de los alumnos de cuatro año "C", de educación secundaria, en el área de.* <http://www.repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/3254>
- Mendes, J. R., Lopes, M. C. B. T., Vancini-Campanharo, C. R., Okuno, M. F. P., & Batista, R. E. A. (2018). Types and frequency of errors in the preparation and administration of drugs. *Einstein (Sao Paulo, Brazil)*, 16(3), eAO4146. <https://doi.org/10.1590/S1679-45082018AO4146>
- Ministerio de Educación Nacional MEN. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Lenguaje, Matemáticas, Ciencias y Ciudadanas* (Primera Ed). MEN.
- Montero Vizcaíno, Y. I., Izquierdo Santa Cruz, M. I., del Carmen Vizcaíno Alonso III, M., Yaquelín Montero Vizcaino, Y. I., Vizcaíno, M. Y., Santa Cruz, I. M., Alonso Md, V., & Vizcaino, M. Y. (2017). Knowledge about practical management of drugs in Nursing. Neonatal resuscitation service. Gynecological and Obstetric Hospital of Guanabacoa
Cómo citar este artículo. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*.
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumenI.cgi?IDREVISTA=260&IDARTICULO=79548&IDPUBLICACION=7679>
- Obando, G. (2004). Sobre los lineamientos curriculares y los estándares básicos en matemáticas. *Comunicaciones Breves*, 1, 35–40. <http://funes.uniandes.edu.co/11642/>
- OMS. (2017). *La OMS lanza una iniciativa mundial para reducir a la mitad los errores relacionados con la medicación en cinco años.*
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico. (2017). El programa PISA de la OCDE. In *Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico* (p. 34). Grupo Santillana.
- Ospina, H. F., & Alvarado, S. V. (1999). *Educación: el desafío de hoy: construyendo posibilidades*

y alternativas. Cooperativa Editorial Magisterio. Bogotá.

Pastó-Cardona, L., Masuet-Aumatell, C., Bara-Oliván, B., Castro-Cels, I., Clopés-Estela, A., Pàez-Vives, F., Schönenberger-Arnaiz, J. A., Gorgas-Torner, M. Q., & Codina-Jané, C. (2009). Incident study of medication errors in drug use processes: prescription, transcription, validation, preparation, dispensing and administering in the hospital environment. In *Farmacia Hospitalaria* (Vol. 33, Issue 5, pp. 257–268).

[https://doi.org/10.1016/S1130-6343\(09\)72465-1](https://doi.org/10.1016/S1130-6343(09)72465-1)

Piaget, J. (1999). *LA PSICOLOGIA DE LA INTELIGENCIA*. Editorial Barcelona.

Preston, P., Leone-Sheehan, D., & Keys, B. (2019). Nursing student perceptions of pharmacology education and safe medication administration: A qualitative research study. *Nurse Education Today*, 74, 76–81. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.12.006>

Ramírez, E., La, E. H.-P. formativos en, & 2019, U. (2019). El método estudio de caso y su significado en la investigación educativa. In R. de I. E. C. AC. (Ed.), *Procesos formativos en la investigación educativa: diálogos, reflexiones, convergencias y divergencias* (pp. 203–222). <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7042305.pdf>

Rave, B. E. O., Sandoval, J. de J., Botero, C. A. A., & Gómez, M. C. R. (2003). La escala de Likert en la valoración de los conocimientos y las actitudes de los profesionales. In *scielo.org.co*. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-53072005000100002

Reyes-Santander, P. A., & Ramos Rodríguez, E. (2018). Mapas conceptuales en educación matemática a nivel universitario. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(2), 25. <https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.2.1657>

Riaño, L. (2020). *La guía Matemática*.

<https://matematica.laguia2000.com/general/magnitudes-y-medidas>

- Ríos Saavedra, T. (2018). La hermenéutica reflexiva en la investigación educacional. *Revista Enfoques Educativos*, 7(1), 51. <https://doi.org/10.5354/0717-3229.2005.48177>
- Rivera, J. (2004). El Aprendizaje Significativo Y La Evaluación De Los Aprendizajes. *Investigación Educativa*, 8(14), 47–52.
- Rivera Romero, N., Moreno de Santacruz, R., & Escobar Espinosa, S. B. (2013). Prevalencia de errores en la utilización de medicamentos en pacientes de alto riesgo farmacológico y análisis de sus potenciales causas en una entidad hospitalaria. *Enfermería Global*, 12(4), 171–184. <https://doi.org/10.6018/eglobal.12.4.174401>
- Rodríguez Tortosa, M. J. (2018). *ABP, una propuesta para la clase de matemáticas*. [http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/7129/TFM_RODRIGUEZ TORTOSA, MARIA JOSE.pdf?sequence=1](http://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/7129/TFM_RODRIGUEZ_TORTOSA, MARIA JOSE.pdf?sequence=1)
- Romero Viamonte, K. (2018). El conocimiento de la Farmacología en el profesional de enfermería. *Enfermería Investiga: Investigación, Vinculación, Docencia y Gestión*, 3(2, Jun), 95–104. <https://doi.org/10.29033/ei.v3n2.2018.07>
- Schroeder, N. L., Nesbit, J. C., Anguiano, C. J., & Adesope, O. O. (2018). Studying and Constructing Concept Maps: a Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*, 30(2), 431–455. <https://doi.org/10.1007/S10648-017-9403-9>
- Secretaría de Educación del Distrito. (2012). *Reorganización Curricular por Ciclos Volumen I*. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.
- Shawahna, R., & Jaber, M. (2020). Crossword puzzles improve learning of Palestinian nursing students about pharmacology of epilepsy: Results of a randomized controlled study. *Epilepsy and Behavior*, 106. <https://doi.org/10.1016/j.yebeh.2020.107024>
- Sierra, G. H., & Espinosa, M. P. P. (2019). Implementación y análisis del método de aula invertida: un estudio de caso en Bachillerato. *International Journal of Technology and*

Educational Innovation, 5(1), 24–33.

<https://doi.org/10.24310/innoeduca.2019.v5i1.3091>

Siles González, J., & Solano Ruiz, M. C. (2012). The convergence process in European Higher Education and its historical cultural impact on Spanish clinical nursing training. *Nurse Education Today*, 32(8), 887–891. <https://doi.org/10.1016/J.NEDT.2011.08.014>

Soto, E., & Escribano, E. (2019). El método estudio de caso y su significado en la investigación educativa. In *Procesos formativos en la investigación educativa. Diálogos, reflexiones, convergencias y divergencias*. (pp. 203–221).

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7042305.pdf>

Torres-Valdés, R., Álvarez, C. L., & López, A. T. (2018). *Metodología ABP y ABA desde la perspectiva de género en el grado en publicidad y relaciones públicas y su transferencia a la política pública*. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/87515>

Torres Ruiz, A. E. (2021). El transitar en la investigación cualitativa: un acercamiento a la triangulación. *Revista Cientific*, 6(20), 275–295.

<https://doi.org/10.29394/scientific.issn.2542-2987.2021.6.20.15.275-295>

Valencia Quintero, A. F., Botero Aguirre, J. P., González Santamaria, L. M., Amariles Muñoz, P., & Rojas Henao, N. A. (2020). Errores de medicación en pacientes pediátricos en un hospital universitario en Medellín Colombia, un estudio de corte transversal. *Revista Médicas UIS*, 33(2), 33–40. <https://doi.org/10.18273/revmed.v33n2-2020004>

Vargas, N. V. (2019). *Aprendizaje basado en proyectos mediados por TIC para superar dificultades en el aprendizaje de operaciones básicas matemáticas*.

<https://repositorio.uptc.edu.co/handle/001/3211>

Vivas, M. (2018). Las matemáticas, su importancia y algunas aplicaciones. *Matemática: Una Publicación de FCNM - ESPOL*, 16(1), 67–77.

Yunus, Y. S. (2021). Features of Logical Thinking of Junior Schoolchildren. *Middle European Scientific Bulletin*, 10(March), 203–210.

<http://cejsr.academicjournal.io/index.php/journal/article/view/331>

Zamanzadeh, V., Ghaffari, R., Valizadeh, L., Karimi-Moonaghi, H., Johnston, A. N. B., &

Alizadeh, S. (2021). Challenges of objective structured clinical examination in undergraduate nursing curriculum: Experiences of faculties and students. *Nurse Education Today*, 103. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104960>

Education Today, 103. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2021.104960>

Zapata, Á. (2019). *Nivel de conocimientos y cuidado de enfermería en el manejo de medicamentos vasoactivos utilizados en unidades de cuidados intensivos de un hospital del MINSA mayo-junio 2019.*

<https://repositorio.upch.edu.pe/handle/20.500.12866/6600>

5. Anexos

Anexo I. Guía para recolectar impresiones de clase

1. ¿Cuáles fueron las principales conversaciones presentes en la clase observada?

Preguntas de apoyo

a. ¿Cuál fue el tema de cada una de las conversaciones presentes en clase?

b. ¿En qué actividad se llevó a cabo? (Ej., monólogo del profesor, explicación del profesor con algunas preguntas de los estudiantes, trabajo en grupo para responder preguntas de una guía, textos, evaluación, etc.)

c. ¿Cómo se inició y cómo finalizó cada una de las conversaciones? ¿Por qué y quién la inició y la finalizó?

d. ¿Qué otras conversaciones han tratado el mismo tema y qué otras conversaciones, futuras se planea tratar sobre el mismo tema?

2. ¿Qué género primó en la conversación?

Preguntas de apoyo:

a. ¿Cuál fue la actitud general de la conversación?

b. ¿Qué roles generales asumió cada uno de los participantes?

c. ¿Quién hacía las preguntas? ¿Cuál era el objetivo de las preguntas?

d. ¿Tenían las preguntas respuestas correctas predefinidas?

e. ¿Alguien juzgaba las respuestas? ¿Quién?

f. ¿Siempre se pidió revisión de los argumentos? (Sólo cuando la respuesta fue incorrecta, sólo cuando la dio el estudiante, etc.) ¿Quién lo hizo?

3. ¿Cuáles fueron las dimensiones/teorías presentes y ausentes en la conversación?

Preguntas de apoyo:

a. ¿Qué posiciones se examinaron alrededor de las dimensiones/teorías presentes en la conversación?

b. ¿Qué conexiones se hicieron o no entre esas posiciones?

c. ¿Quién trajo las posiciones a la conversación?

d. ¿Cuáles fueron los supuestos implícitos y explícitos en la conversación?

e. ¿Han sido examinados anteriormente o fueron examinados en esta conversación?

f. ¿Quién trajo los supuestos a la conversación? ¿Cómo?

g. ¿Cómo finalizó la conversación alrededor de cada una de las posiciones y de cada uno de los supuestos? (Ej., por común acuerdo, quedó sin resolver, por respuesta del profesor, por respuesta de los estudiantes, etc.)

4. ¿Qué otros elementos de clase ocurrieron que usted identifique como promotores o inhibidores del pensamiento crítico autónomo?

5. ¿Qué actividades intentó realizar en clase? ¿Qué esperaba que ocurriera?

¿Qué ocurrió realmente?

Anexo II: Actividades de desarrolladas en el Ambiente de aprendizaje

Para desarrollar la estrategia del ABA, para aprender a resolver problemas de farmacología, tomando en cuenta experiencias previas (Doria & Nisperuza, 2022) se realizarán las siguientes actividades:

Primera sesión

1. Planteamiento del problema y de los alcances de la investigación (se puede hacer un video). Di agnóstico participativo
2. Pre test de conocimientos, encuesta de creencias y motivaciones
3. Conformación de grupos de trabajo y diagnóstico interactivo (4 grupos)

En el marco del problema global (Competencias en farmacología básica) del diagnóstico participativo surgirán los sub- problema que corresponda a situaciones hospitalarias en donde se necesiten conocimientos farmacológicos (cada equipo puede plantear su problema de acuerdo a sus creencias previas, conocimientos y valores).

Se entregará a cada grupo el material necesario para el análisis del problema (Asignación de tareas por equipo (las asigna cada equipo no el docente)

Segunda sesión

1. Trabajo en grupo búsqueda de información (Libros, portátil, celular, otros), entrevistas con el docente, revisión del portafolio (generar un ambiente de aprendizaje colaborativo inter e intra equipo)

2. Cada equipo elaborará un mapa conceptual o diagrama que lleve a la solución de su problema.

Tercera sesión

1. Exposición de los mapas conceptuales por equipo y posibles soluciones al problema planteado
2. Discusión general
3. Conclusiones
4. Mapa conceptual y planteamiento de soluciones post discusión integrando la información de cada uno de los problemas planteados

En una serie de tres sesiones (Cuarta, Quinta y Sexta repetiremos el esquema de las tres sesiones anteriores con otros problemas)

Séptima sesión

1. Post test de conocimientos, encuesta de actitudes y conocimientos

Octava sesión

1. Discusión de los resultados pre y post test y las encuestas

Dependiendo del comportamiento de los datos se seleccionó un método estadístico para lo cual se utilizó un programa estadístico comercial.

Anexo III: Encuesta de creencias

Encuesta de creencias

Las creencias de los estudiantes comprenden ideas preconcebidas y modos de pensar basados en su experiencia previa que determinan en gran medida sus actuaciones y conductas. En la actualidad, hay muy pocos instrumentos de medida que permita acceder de modo inmediato a las creencias, actitudes y valores de la persona, razón por la cual la

valoración de estas manifestaciones de la afectividad se realiza a través de la observación de sus comportamientos o la valoración de sus opiniones. En este estudio se aplicará una escala tipo Likert.

Esta escala es la más usada en este tipo de estudio en cuanto que tiene más objetividad, es sencilla en su elaboración, plantean elevados índices de validez y fiabilidad y no hay manipulación de variables, no se intenta establecer relaciones causa-efecto, sino tan solo describirlas y observarlas, y hace hincapié en diferencias individuales, de modo que observa cómo los sujetos de la muestra difieren en un determinado rasgo.

La encuesta consta de 30 preguntas.

1. Estudiar enfermería para ti ha sido:
 1. Muy satisfactorio
 2. Satisfactorio
 3. Decepcionante
 4. muy Decepcionante

5. La interacción diaria con tus compañeros y profesores es:
 1. Muy buena
 2. Buena
 3. Regular
 4. Mala

5. Encuentras que trabajar en equipo es:
 1. Muy relevante
 2. Relevante
 3. Irrelevante
 4. Inapropiado

5. Después de las clases y de la práctica prefieres estudiar:
 1. Siempre en equipo
 2. A veces en equipo
 3. Siempre solo
 4. No estudio después de clases

5. Se presentó un problema en una práctica en la sala al preparar una solución. Al finalizar la práctica:
 1. Lo discutes con el equipo inmediatamente
 2. Buscas información y lo discutes posteriormente con el equipo
 3. Reflexionas solo sobre el problema
 4. No comentas ni reflexionas sobre el problema

5. Al finalizar las clases:
 1. Siempre buscas información para ampliar los conocimientos
 2. A veces buscas información
 3. Ocasionalmente buscas información
 4. Nunca buscas más información

5. la interacción con los pacientes en la sala te parece:
 1. Muy gratificante
 2. Gratificante
 3. Indiferente
 4. Definitivamente no es gratificante

5. Cuando llegas a la sala de prácticas:
 1. Siempre revisas el material que vas a utilizar
 2. A veces revisas
 3. Ocasionalmente revisas
 4. Nunca revisas

5. Antes de comenzar tu práctica:
 1. Confeccionas un plan de acción con la información de lo que serán tus deberes
 2. A veces sí y otras no
 3. Ocasionalmente
 4. Nunca

5. Aprender cómo preparar soluciones te parece:
 1. Muy fácil
 2. Fácil
 3. Difícil
 4. Muy difícil

5. Trabajar en equipo para preparar soluciones es:
 1. Muy adecuado
 2. Adecuado
 3. irrelevante
 4. No es adecuado

5. Cuando tienes que preparar una solución y no sabes bien cómo hacerlo:
 1. Actúas con calma y buscas la solución
 2. Te pones nervioso/a pero aun así buscas la solución
 3. Te pones muy nervioso/a pero buscas ayuda para resolverlo
 4. Te da igual y dejas de hacer la tarea

5. En la práctica diaria como te parece suministrar medicamentos preparados por otro:

1. Muy adecuado
 - Adecuado
 2. Irrelevante
 3. No es adecuado
-
4. Cuando vas a preparar un medicamento te fijas en la fecha de vencimiento del mismo:
 1. Siempre
 2. A veces
 3. Rara vez
 4. Nunca
-
5. Cuando tienes que preparar el material verificas el estado del instrumental (pipetas, frascos inyectadoras, etc.) :
 1. Siempre
 2. A veces
 3. Rara vez
 4. Nunca
-
5. Las condiciones de asepsia en la sala hospitalaria donde ejerces tu práctica, para la preparación de medicamentos son:
 1. Muy adecuadas
 2. Adecuadas
 3. Regulares
 4. Inadecuadas
-
5. El contar con una guía de almacenamiento de medicamentos en la sala
 1. Es siempre necesario
 2. Necesario a veces
 3. Rara ve vez necesario
 4. No es necesario
-
5. Permanecer con el paciente durante la administración del medicamento es:
 1. Siempre necesario
 2. Necesario a veces
 3. Rara vez necesario
 4. No es necesario
-
- Tus conocimientos sobre manipulación del material para preparar soluciones son:
1. Muy elevados
 2. Elevados
 3. Suficientes

4. Deficientes
5. Consideras que tus conocimientos previos en matemáticas necesarios para preparar soluciones son:
 1. Muy adecuados
 2. Adecuados
 3. deficientes
 4. muy deficientes
5. Resolver una operación matemática para el cálculo de una dilución es para ti:
 1. Muy fácil
 2. Fácil
 3. Difícil
 4. Muy difícil
5. Resolver problemas de decimales y fracciones es para la preparación de soluciones:
 1. Muy útil
 2. Útil
 3. Irrelevante
 4. Definitivamente inútil
5. Relacionar razones y proporciones para los cálculos de dosis es para ti:
 1. Muy fácil
 2. Fácil
 3. Difícil
 4. Muy difícil
5. El uso de factores de conversión para preparar soluciones es para ti:
 1. Muy fácil
 2. Fácil
 3. Difícil
 4. Muy difícil
5. Convertir medidas de una unidad métrica a otra es:
 1. Muy fácil
 2. Fácil
 3. Difícil
 4. Muy difícil
5. Interpretar las prescripciones de fármacos es:
 1. Muy fácil
 2. Fácil
 3. Difícil
 4. Muy difícil

5. Las clases de farmacología sobre fórmulas de medicamentos y sus presentación te parecen
 1. Muy buenas. Has aprendido mucho
 2. Buenas. Has aprendido lo suficiente
 3. Regulares son aburridas y no aprendes mucho
 4. Deficientes no aprendes lo suficiente para tu práctica hospitalaria

5. Las clases de farmacología te han ayudado a conocer la acción de todos los fármacos que administres, el propósito por el cual se dan y sus posibles efectos adversos.
 1. Siempre. Han aclarado todas mis dudas
 2. A veces. debo aclarar mis dudas posterior a la clase
 3. Ocasionalmente. debo recurrir a una consultoría para aclarar dudas
 4. Nunca. Siento que necesito otro curso para aprender del tema

5. Consideras que conocer al paciente es importante para administrar de forma correcta un fármaco
 1. Siempre
 2. A veces
 3. ocasionalmente
 4. no es importante

5. Las clases de farmacología n general te parecen
 1. Muy interesantes
 2. Interesantes
 3. Poco interesantes
 4. Aburridas

30. Consideras que un método más participativo de aprendizaje contribuiría a mejorar tus conocimientos
 1. En gran medida
 2. Adecuadamente
 3. Escasamente
 4. No contribuiría en lo absoluto.

5. Si tuvieras la oportunidad de cambiar de carrera
 - a. No lo haría estoy contento con mi carrera
 - b. Pensaría en hacerlo si es una carrera similar
 - c. Lo haría si es otra carrera que me proporcione más beneficios
 - d. Lo haría de cualquier modo.

Anexo IV: Prueba sobre conocimientos de Farmacología básica en la preparación de Soluciones

20 preguntas: 10 para el pre test y 10 para el post test)

Cada pregunta tiene 1 valor de 1 punto. 10 puntos es la nota máxima

Se calculará luego la proporción de estudiantes que respondieron el

100 % de las preguntas

99% y 75% de las preguntas

74% y 50 % de las preguntas

49% y 25% de las preguntas

<25 % de las preguntas.

Se compararán después de la intervención la proporción de estudiantes que respondieron

de acuerdo al rango de respuestas utilizando métodos estadísticos

Preguntas:

1. Tenemos una botella de cefaclor etiquetada: 125mg/5mL. Si deben administrarse 60 mg. Cuantos mililitros se precisan
 1. 1,4 mL
 - 2. 2, 4 mL**
 3. 6 mL
 4. Ninguna de las anteriores

5. A un paciente se le administran 1000 mL por día de suero glucosado al 5%. Cuantos miligramos de glucosa recibe al día?
 1. 50 mg
 - 2. 50.000 mg**
 3. 5 gr
 4. Ninguna de las anteriores

5. El dermatólogo prescribe fomentos de permanganato potásico a una dilución de 1:10.000 cada 8 horas. La cantidad de permanganato de potasio en 1 litro será de:
 - 1. 0,1 gr**
 2. 10 mg
 3. 0,01mg
 4. Todas las anteriores

5. A un niño que pesa 12 kgs.se le prescriben 15 mg/kg de paracetamol vía oral cada 8 horas. Cuantos mg de paracetamol se le administran al día:
 1. 600 mg/día
 2. 300 mg/día
 3. 540 mg/ día

4. Ninguna de las anteriores
5. Cuantos moles de cloruro sódico son 5 grs de cloruro sódico?
 1. **0,085 moles**
 2. 0,85 moles
 3. 0,00085 moles
 4. Ninguna de las anteriores
5. La indicación: Docusato 100 mg v.o. dos × día, después de las comidas significa:
 1. dar 100 mg de Docusato por vía oral después de las comidas
 2. **dar 100 mg de Docusato por vía oral , dos veces al día después de las comidas**
 3. dar 100 mg de Docusato por vía oral después de dos comidas
 4. Ninguna de las anteriores
5. ¿Cuál es el equivalente de 1 cucharada de café de medicación en mililitros?
 1. 15-16 mL
 2. **4-5 mL**
 3. 30-32 mL
 4. Ninguna de las anteriores
5. El médico ordena 30 mL de leche magnesia para la pirosis del paciente. Cuantas cucharadas soperas representa esto?
 1. **2 cucharadas**
 2. 1 cucharada
 3. 3 cucharadas
 4. Ninguna de las anteriores
5. Tu paciente necesita 25 mEq de bicarbonato de sodio. la ampolleta de la farmacia contiene 50 mEq en 50 mL. Cuantos mL de la solución debes administrar
 1. **25 mL**
 2. 250 mL
 3. 2,5 mL
 4. Ninguna de las anteriores
5. Qué medida es equivalente a mililitros:
 1. **Centímetros cúbicos**
 2. Kilolitros
 3. Hectolitros
 4. Ninguna de las anteriores
- 5.Cuál es la abreviatura correcta de gramo de acuerdo con el sistema internacional de unidades
 1. gm
 2. **g**

3. Gm
4. Ninguna de las anteriores

5. Un paciente recibe 5 g de eritromicina antes de un procedimiento intestinal. Si el fármaco viene en comprimidos de 500 mg. Cuantos comprimidos deben administrarse
 1. 5 comprimidos
 - 2. 10 comprimidos**
 3. 3 comprimidos
 4. Ninguna de las anteriores

5. Una solución es:
 - 1. Una mezcla homogénea de dos o más componentes**
 2. Una mezcla heterogénea de dos o más componentes
 3. Ninguna de las anteriores
 4. Todas las anteriores

5. En una solución acuosa el disolvente puede ser:
 1. Cualquier líquido
 - 2. Sólo agua**
 3. Agua y otro compuesto
 4. Ninguna de las anteriores

5. La concentración de una solución es:
 1. La cantidad de solvente que se debe agregar
 - 2. La proporción del soluto presente en la solución**
 3. La proporción de soluto y solvente en la solución
 4. Todas las anteriores

5. La cantidad de soluto se puede expresar en:
 - 1. Gramos y moles**
 2. Gramos
 3. Moles
 4. Todas las anteriores

5. Para medir una solución lo más conveniente es usar:
 1. Un vaso de precipitado
 2. Un frasco estéril
 - 3. Un matraz aforado**
 4. Ninguna de las anteriores

5. El % P/V Indica:
 - 1. Gramos de soluto contenidos en 100 mL de solución**
 2. Gramos de soluto contenidos en 1 litro de solución

3. Gramos de soluto contenidos en 10 mL de solución
4. Todas las anteriores

5. La Molaridad (M) es:
 1. El número de moles de soluto por 10 litros de solución
 - 2. El número de moles de soluto por 1 litro de solución**
 3. El número de moles de soluto por 100 litros de solución
 4. Ninguna de las anteriores

5. La Normalidad (N) es:
 - 1. El n° de equivalentes de soluto por 1 litro de solución**
 2. El n° de equivalentes de soluto por 10 litro de solución
 3. El n° de equivalentes de soluto por 0,1 litro de solución
 4. Todas las anteriores

Anexo V: Guía de observación para el instrumento de conocimientos

Anexo VI: Consentimiento informado

TÍTULO PROYECTO: AMBIENTE DE APRENDIZAJE POR EL MÉTODO BASADO EN LA ACCIÓN PARA EL APRENDIZAJE DE FARMACOLOGÍA BÁSICA

Apreciado estudiante,

Reciba un cordial saludo.

Nuestros nombres son Sandra Yamile Guzmán y Edith Natalia Rodríguez y somos estudiantes del programa de Maestría en Educación de la Universidad El Bosque. La investigación que estoy llevando a cabo para mis estudios de maestría tiene como objetivo general Analizar los aportes de la implementación de un ambiente de aprendizaje utilizando la estrategia del Aprendizaje Basado en la Acción (ABA), en la mejoría de las competencias básicas en farmacología que confiere la capacidad de preparar soluciones de medicamentos a los estudiantes de enfermería en el ámbito hospitalario. La información que se espera recolectar para poder lograr el objetivo planteado se recogerá por medio de entrevistas y observaciones, actividades de la investigación para lo que se pide su participación.

Los datos que se esperan recoger son sus respuestas a las preguntas de entrevistas y reportes de observación de actividades de los docentes como reuniones, cursos, talleres, y todas aquellas que evidencien experiencia de los docentes en actividades de formación o desarrollo profesional acompañadas del tutor del PTA. Los docentes participantes podrán revisar los datos que ellos proporcionan y estos datos serán parte del archivo del investigador. Si decide hacer parte de esta investigación como participante, la investigadora garantiza que:

1. Los datos que se recojan serán de uso exclusivo para este estudio
2. Los participantes pueden decidir cuándo terminar su participación en el estudio.
3. Los participantes tienen derecho y garantía de recibir la información adicional sobre el estudio cuando lo requieran.
4. La investigadora garantiza la confidencialidad de los datos que puedan identificar a los participantes, esto con el objetivo de mantener y asegurar la privacidad de los datos.
5. De la misma forma que aparece en el asentimiento, que el participante podrá retirar su participación del estudio en cualquier momento si lo considera necesario y esta decisión no tendrá repercusiones en su vida laboral o afiliación con la institución donde trabaja.

Beneficios y riesgos del estudio

Los resultados de este estudio contribuyen al campo de la formación de docentes en zonas rurales de Colombia. La comprensión de las formas como los docentes contextualizan las políticas públicas de formación permitirá que tanto el campo de la política educativa como el campo de la educación, puedan explorar formas para garantizar el éxito de los programas de desarrollo profesional docente. Hasta el momento, no se ha logrado identificar posibles riesgos ni para los participantes, ni para el investigador, ni para la comunidad académica, en otras palabras, el riesgo de participar en el estudio es el mismo riesgo que asume al realizar sus actividades cotidianas.

Tiempo del estudio

El estudio tendrá una duración de un semestre académico.

Todas las preguntas o comentarios adicionales que quiera comunicar lo pueden hacer por contacto directo con la investigadora, para esto puede enviar un correo electrónico a las direcciones sguzmanr@unbosque.edu.co y enrodriguez@unbosque.edu.co en cualquier momento o llamar al teléfono 3164705897-3163003088. Si hay preguntas adicionales sobre los derechos en esta investigación, dudas, sugerencias o quejas que no hayan sido resueltas por la investigadora, puede contactar a:

1. La directora de tesis de la investigadora, la profesora Milena Alcocer al correo alcocermilena6@gmail.com.
2. La dirección de posgrados de la Facultad de Educación de la Universidad El Bosque al correo electrónico: posgrados.educacion@unbosque.edu.co , al teléfono (57-1)6489000 Ext. 1286, o a la dirección Carrera 7 b bis No. 132-28 Edificio HUBiEX, Universidad El Bosque, Bogotá.

Teniendo en cuenta la información anterior y si usted decide participar en alguna de las actividades descritas en este formato, por favor indíquelo marcando con una equis la actividad en la que quisiera participar.

1. Estoy de acuerdo con participar en entrevistas individuales grabadas en audio, en un horario acordado con anticipación para hablar de las actividades realizadas en el marco de la política de Desarrollo Profesional Situado _____
2. Estoy de acuerdo con permitir a la investigadora grabar en audio las entrevistas individuales grabadas _____
3. Estoy de acuerdo con participar en grupos de discusión, cuya discusión será grabada en audio, en un horario acordado con anticipación para hablar de las actividades realizadas en el marco de la política de Desarrollo Profesional Situado _____

4. Estoy de acuerdo en permitir que la investigadora Martha Isabel Espitia observe y tome nota en los diarios de campo de las actividades académicas de las que estoy a cargo en la institución _____

Yo, _____ declaro que he leído este consentimiento y que entiendo propósito de la investigación. Asimismo, declaro que acepto participar y que los términos de la participación y el tratamiento de los datos son de mi conocimiento.

Nombre: _____

Firma: _____

Fecha: _____

Muchas gracias por su colaboración

Anexo VII Alfa de Cronbach

El Alfa de Cronbach se obtuvo a partir de la covarianza (intercorrelaciones) entre ítems de la encuesta, la varianza total de la encuesta, y el número de individuos que respondieron a la encuesta.

La fórmula para calcular el Alfa de Cronbach usando varianzas es la siguiente:

$$\alpha = \frac{K}{K - 1} \left(\frac{\sum_{i=1}^K \sigma_{Y_i}^2}{\sigma_X^2} \right)$$

Donde:

1. K = Número de ítems en la encuesta.
2. $\sigma_{Y_i}^2$ = Varianza del ítem i .
3. σ_X^2 = Varianza de las puntuaciones observadas de los individuos. Manualmente se divide la sumatoria de las varianzas de los ítems entre la varianza de las puntuaciones observadas de los individuos, ponderada por el número de ítems. En este caso se calculó utilizando el programa SPSS 25 a partir de *Los datos de Excel*.