

Producción de Valija didáctica experimental, sustentada en el aprendizaje por descubrimiento, en el área de ciencias naturales asociadas a los contenidos de mezclas y sus métodos físicos de separación, en educación secundaria.

Producción Didáctica presentada en la
División de Educología
Centro de Investigación y Docencia en Educación
Universidad Nacional de Costa Rica

Para optar por el grado de Licenciatura en Pedagogía con Énfasis en Didáctica

Salazar Delgado Jessica Vanessa

Vargas Castillo Christian

Noviembre, 2025

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DOCENCIA EN EDUCACIÓN CIDE
DIVISIÓN DE EDUCOLOGÍA
LICENCIATURA EN PEDAGOGÍA CON ÉNFASIS EN DIDÁCTICA**

**“PRODUCCIÓN DE VALIJA DIDÁCTICA EXPERIMENTAL, SUSTENTADA
EN EL APRENDIZAJE POR DESCUBRIMIENTO, EN EL ÁREA DE
CIENCIAS NATURALES ASOCIADAS A LOS CONTENIDOS DE MEZCLAS
Y SUS MÉTODOS FÍSICOS DE SEPARACIÓN, EN EDUCACIÓN
SECUNDARIA”**

ESTUDIANTES:

CHRISTIAN VARGAS CASTILLO
JESSICA SALAZAR DELGADO

SE HACE CONSTAR QUE EL PRESENTE TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN MODALIDAD PRODUCCIÓN DIDÁCTICA FUE APROBADO MEDIANTE SESIÓN PRESENCIAL REALIZADA EL 4 DE NOVIEMBRE DEL 2025 A LAS 3 P.M. EN LA SALA DE EXDECANOS DEL CIDE.

EL COMITÉ EVALUADOR SE CONFORMÓ DE LA SIGUIENTE MANERA:

MED. PEDRO MONTERO VARGAS	TUTOR
MED. ERICK SOLÍS SÁNCHEZ	ASESOR
MED. KATHYA BERMÚDEZ CAMPOS	ASESORA
MED. MARÍA JESÚS ZÁRATE MONTERO	REPRESENTANTE DECANATO
MED. MARCELA GARCÍA BORBÓN	REPRESENTANTE EDUCOLOGÍA

FIRMA DE LA DIRECTORA DE LA UNIDAD ACADÉMICA

Dedicatoria

Este proyecto lo dedicamos primeramente a Dios que nos dio la fuerza para salir adelante; a nuestra familia por instar a continuar con nuestro proyecto y a nuestro profesor Pedro Montero que nos guio y motivó a culminar este reto que nos habíamos propuesto hace tanto tiempo.

Agradecimiento

Agradecemos primeramente a Dios que nos dio las fuerzas de salir adelante con este reto; en segundo lugar, a la Universidad Nacional de Costa Rica por brindarnos la oportunidad de retomar el proyecto y al profesor Pedro Montero Vargas, a todas aquellas personas que de una u otra manera nos impulsaron y colaboraron en este proceso.

Resumen

El presente proyecto se enfoca en la creación e implementación de una valija didáctica experimental como recurso pedagógico innovador para la enseñanza de ciencias naturales en educación secundaria. Su desarrollo responde a partir de la necesidad de fortalecer el aprendizaje de los estudiantes mediante la experimentación y la aplicación práctica de los conceptos teóricos. La valija está diseñada para abordar específicamente los temas de mezclas y métodos físicos de separación, utilizando el aprendizaje por descubrimiento como metodología central. A través de esta estrategia, se busca que los estudiantes construyan su conocimiento de manera activa, participativa y significativa.

Uno de los objetivos fundamentales del proyecto fue identificar los beneficios del aprendizaje por descubrimiento en actividades de laboratorio, promoviendo el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas. Para ello, se realizó una recolección y selección de contenidos alineados con el currículo de ciencias naturales, con el propósito de diseñar y estructurar una valija que incluyera tanto materiales físicos como guías pedagógicas y recursos digitales. Además, se implementaron pruebas piloto en el aula, permitiendo la evaluación y mejora del material antes de su validación final.

A lo largo del proceso, se logró la construcción de una valija didáctica estructurada, que facilita la enseñanza a través de la experimentación y la observación directa. Su diseño responde a la necesidad de proporcionar un recurso accesible y de fácil implementación para los docentes, con actividades claras que promuevan el aprendizaje autónomo en los estudiantes. Asimismo, la validación por parte de expertos en educación y docentes en ejercicio permitió realizar ajustes basados en la experiencia real de uso, garantizando su aplicabilidad en diferentes contextos educativos.

Los resultados obtenidos evidencian que la implementación de la valija didáctica favorece el aprendizaje significativo, al permitir que los estudiantes interactúen con los materiales y experimenten de manera directa los fenómenos científicos estudiados. Se observó una mayor motivación e interés por la asignatura, así como una mejor comprensión y retención de los conceptos abordados. Además, el recurso demostró ser una herramienta efectiva para el desarrollo de habilidades científicas como la observación, el análisis y la formulación de hipótesis.

A modo de reflexión final, la valija didáctica experimental representa una propuesta innovadora y efectiva para la enseñanza de ciencias naturales, reforzando la importancia del aprendizaje basado en la experimentación. La metodología implementada permitió transformar la enseñanza tradicional en una experiencia más dinámica e interactiva, beneficiando tanto a docentes como a estudiantes. Su aplicación en el aula demostró ser una estrategia viable para mejorar la calidad educativa en el área de ciencias y sentar las bases para futuras iniciativas pedagógicas que integren el uso de materiales didácticos experimentales.

Tabla de contenidos

Tabla de contenido

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO	4
RESUMEN	5
TABLA DE CONTENIDOS	7
ÍNDICE DE TABLAS.....	9
ÍNDICE DE FIGURAS.....	10
ÍNDICE DE APÉNDICES	11
LISTA DE ABREVIATURAS.....	12
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	13
NOMBRE DE LA PRODUCCIÓN DIDÁCTICA	13
DIAGNÓSTICO	13
ANÁLISIS DE RESULTADOS DEL DIAGNÓSTICO:.....	14
JUSTIFICACIÓN.....	18
OBJETIVO GENERAL:	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	20
ANTECEDENTES.....	20
CAPÍTULO II. REFERENTE TEÓRICO.....	23
CAPÍTULO III. REFERENTE METODOLÓGICO.....	28
DESCRIPCIÓN GENERAL DEL REFERENTE METODOLÓGICO	28
PARADIGMA DE LA INVESTIGACIÓN	29
ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	29
TIPO DE ESTUDIO O DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	32
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA POBLACIÓN META Y DEL CONTEXTO	34
DESCRIPCIÓN DEL PLAN DE TRABAJO	36
OBJETIVOS DE LA METODOLOGÍA.....	37
ACTIVIDADES	37
<i>Investigación y selección de contenidos relevantes para el currículo de ciencias naturales.....</i>	<i>37</i>
<i>Diseño y elaboración de la valija didáctica</i>	<i>38</i>
<i>Pruebas piloto y ajustes a la valija didáctica</i>	<i>39</i>
RECURSOS	40
RESPONSABLES.....	41
CRONOGRAMA.....	41
<i>Figura 1. Cronograma de Implementación de la valija didáctica.....</i>	<i>42</i>
SOCIALIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DIDÁCTICA:	42
JUSTIFICACIÓN DEL FORMATO DE LA VALIJA DIDÁCTICA.....	44
CATEGORÍAS DE ANÁLISIS:	45
UNIDADES Y CATEGORÍAS DE ANÁLISIS.....	46
<i>UA1: Mediación pedagógica:.....</i>	<i>46</i>
<i>UA2: Recursos didácticos:</i>	<i>46</i>
<i>UA3 : Valija didáctica:.....</i>	<i>46</i>
ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS	47

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR.....	49
<i>Encuestas</i>	50
<i>Entrevista</i>	50
<i>Observación</i>	51
ANÁLISIS DE DOCUMENTOS.....	52
DATOS HISTÓRICOS.....	53
ESTRATEGIAS PARA LA VALIDACIÓN Y APLICACIÓN	54
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	55
CAPÍTULO IV. RESULTADOS DE LA VALIDACIÓN Y APLICACIÓN	58
ANÁLISIS DE LAS ENTREVISTAS.....	59
<i>Tabla 1. Análisis de encuesta de estudiante</i>	59
<i>Tabla 2. Análisis de encuesta de docentes</i>	62
<i>Tabla 3. Análisis de Entrevista a Expertos</i>	64
<i>Tabla 4. Análisis de Entrevista a Expertos</i>	68
<i>Tabla 5. Análisis de Entrevista a Expertos</i>	80
<i>Tabla 6. Análisis general de las entrevistas.</i>	83
<i>Tabla 7. Observación 1</i>	88
<i>Tabla 8. Observación 2.</i>	91
<i>Tabla 9. Observación 3.</i>	94
<i>Tabla 10. Triangulación de los instrumentos aplicados.</i>	97
CAPÍTULO V. PRODUCCIÓN DIDÁCTICA	102
NOMBRE DE LA PRODUCCIÓN DIDÁCTICA:.....	102
OBJETIVOS/PROPÓSITOS DE LA PRODUCCIÓN DIDÁCTICA	102
DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA PRODUCCIÓN DIDÁCTICA	102
EVIDENCIAS DE LA PRODUCCIÓN DIDÁCTICA:.....	104
OBSERVACIÓN Y RETROALIMENTACIÓN.....	105
ORIENTACIONES GENERALES PARA LA UTILIZACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DIDÁCTICA.....	107
PREPARACIÓN DE LA VALIJA DIDÁCTICA.....	107
<i>Preparación del espacio de trabajo</i>	108
<i>Introducción teórica</i>	108
<i>Realización de experimentos</i>	108
<i>Discusión y reflexión</i>	109
<i>Evaluación</i>	109
<i>Mantenimiento de la valija didáctica</i>	109
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES, RECOMENDACIONES, ALCANCES Y LIMITACIONES	111
CONCLUSIONES.....	111
RECOMENDACIONES Y ALCANCES.....	113
ALCANCES DE LA INVESTIGACIÓN.....	114
LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	115
REFERENCIAS	117
APÉNDICE 1.....	119
APÉNDICE 2.....	121
APÉNDICE 3.....	123
APÉNDICE 4.....	124
APÉNDICE 5.....	125
APÉNDICE 6.....	126
APÉNDICE 7.....	130

Índice de tablas

<u><i>Tabla 1. Análisis de encuesta de estudiante</i></u>	59
<u><i>Tabla 2. Análisis de encuesta de docentes</i></u>	62
<u><i>Tabla 3. Análisis de Entrevista a Expertos</i></u>	64
<u><i>Tabla 4. Análisis de Entrevista a Expertos</i></u>	68
<u><i>Tabla 5. Análisis de Entrevista a Expertos</i></u>	80
<u><i>Tabla 6. Análisis general de las entrevistas</i></u>	83
<u><i>Tabla 7. Observación 1</i></u>	88
<u><i>Tabla 8. Observación 2</i></u>	91
<u><i>Tabla 9. Observación 3</i></u>	94
<u><i>Tabla 10. Triangulación de los instrumentos aplicados</i></u>	97

Índice de figuras

<i><u>Figura 1. Cronograma de Implementación de la valija didáctica.....</u></i>	<i>42</i>
--	-----------

Índice de apéndices

<u>APÉNDICE 1</u>	119
<u>APÉNDICE 2</u>	121
<u>APÉNDICE 3</u>	123
<u>APÉNDICE 4</u>	124
<u>APÉNDICE 5</u>	125
<u>APÉNDICE 6</u>	126
<u>APÉNDICE 7</u>	130

Lista de abreviaturas

MEP: Ministerio de Educación Pública

UNA: Universidad Nacional de Costa Rica

UA1: Unidad de Análisis Mediación pedagógica

UA2: Unidad de Análisis Recursos didácticos

UA3: Unidad de Análisis Valija didáctica

Capítulo I: Introducción

El presente capítulo contextualiza el origen y propósito de la propuesta didáctica, a partir del análisis de una problemática detectada en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las Ciencias Naturales, a nivel nacional. Se expone el diagnóstico realizado con el estudiantado, la justificación del proyecto, los objetivos que lo orientan y una revisión de antecedentes relevantes que fundamenta su desarrollo.

Nombre de la producción didáctica

Producción de valija didáctica experimental, sustentada en el aprendizaje por descubrimiento, en el área de ciencias naturales asociadas a los contenidos de mezclas y sus métodos físicos de separación, en educación secundaria.

Diagnóstico

Para la realización del diagnóstico, se seleccionó una muestra de estudiantes pertenecientes al Colegio Rincón Grande, ubicado en una zona urbana marginal de Pavas. Inicialmente, se trabajó con un grupo de octavo año conformado por el estudiantado que asistió a clases el día de la actividad. Este grupo fue elegido debido a su representatividad dentro de la población estudiantil y a su disposición para participar en el proceso, lo que permitió obtener información valiosa para identificar las necesidades y características del contexto educativo.

Tras los cambios implementados en los Programas de Ciencias Naturales y la organización académica de la institución, el tratamiento de los contenidos abordados ha evolucionado hacia una estructura más amplia y diversa. Actualmente, dichos contenidos se imparten desde séptimo hasta undécimo año, en programas de educación académica tanto diurna como nocturna, así como a los niveles de séptimo a undécimo en educación técnica. Adicionalmente, el Programa de Estudio de Ciencias Naturales

incluye a estudiantes de octavo año dentro de la modalidad de educación abierta. Esta reorganización refleja un esfuerzo por adaptar el diagnóstico a las realidades dinámicas del sistema educativo, permitiendo un análisis integral y contextualizado que responde de manera más efectiva a las necesidades identificadas en los distintos niveles y modalidades de enseñanza.

Dado este panorama, se evidenció la importancia de desarrollar una propuesta como la presente valija didáctica experimental, el instrumento de recopilación de la información que se utilizó fue un cuestionario con preguntas abiertas. A continuación, aparece el análisis de los resultados obtenidos, el instrumento utilizado puede consultarse en el Apéndice 1

Análisis de resultados del diagnóstico:

El estudiantado, conformado por nueve personas, expresó agrado hacia la asignatura de Ciencias Naturales. Sin embargo, manifestó desconocimiento y poca experiencia en relación de las prácticas de laboratorio.

Pregunta 1

Los 18 estudiantes muestran un gusto por la asignatura de ciencias. Por esta razón, posibilita ampliar ese interés mediante el desarrollo de actividades de laboratorio apoyadas en recursos didácticos, permitiendo al estudiantado la conexión de la ciencia con la tecnología y con ello con la realidad. Este hallazgo es particularmente relevante para la presente investigación, ya que se abre un abanico de posibilidades, se tiene el interés del estudiante, la ciencia capta su atención y esto permite una buena actitud hacia la adquisición de nuevas experiencias y la puesta en práctica de nuevos procesos pedagógicos.

Pregunta 2

Se evidencia con una respuesta de una estudiante de los 18, que le gustó una de las clases de ciencias por los instrumentos de laboratorio que se mostraron. Esto es importante de tomar en consideración, ya que demuestra la inclinación que sienten algunos estudiantes por el uso de instrumentos de laboratorio.

Pregunta 3

Una cantidad de 14 estudiantes mencionó no haber realizado nunca ninguna actividad de laboratorio en clases, 4 respondió de manera afirmativa.

Pregunta 4

Se abordó el tema de la importancia de las actividades de laboratorio en la Enseñanza de las Ciencias Naturales. Los 18 estudiantes respondió que las actividades prácticas de laboratorio sí son importantes para el desarrollo de la Enseñanza de las Ciencias Naturales. En el porqué, las respuestas tomaron dos líneas básicas: por un lado, se menciona como una actividad de laboratorio puede llevar a una mejor comprensión de la teoría, el estudiantado opina que esto les puede ayudar de manera más efectiva con su desarrollo *mental*, en el área cognitiva. Por otro lado, se mencionó la parte divertida de aprender ciencias con laboratorios, el aprendizaje se vuelve más ameno y menos pesado, esto afirma la necesidad de crear un material de laboratorio accesible para todo el estudiantado, que es el fin mismo de nuestro proyecto.

Pregunta 5

Acá se consultó si se ha mencionado la importancia de los laboratorios de ciencias durante las clases. El objetivo de esta pregunta es descubrir el énfasis de las actividades prácticas en las lecciones de ciencias. Un estudiante no respondió, un 14 respondió que sí y 4 respondió que no. Estos datos muestran la intención del profesorado de ciencias por utilizar las actividades de laboratorio como herramienta pedagógica en sus clases, por lo que sería de gran importancia la elaboración de materiales referentes a esa área.

Pregunta 6

Se cuestionó si se conocía algún material de laboratorio, un estudiante no respondió y 10 respondió sí y otro 8 respondió No. Este dato sugiere que, aunque no todos los estudiantes han realizado actividades prácticas sistemáticas, existe cierto grado de exposición previa a recursos experimentales, sea experimental o demostrativa. Entre los materiales mencionados en su respuesta están los tubos de ensayo, termómetros y papel filtro.

Pregunta 7

Al preguntarles sobre el conocimiento de alguna guía o documento que contenga prácticas de laboratorio, 14 respondió no conocer ningún tipo de material. Para esta investigación este dato es muy importante ya que muestra la necesidad de crear un material adecuado, que sea útil y práctico tanto para profesores como para los

estudiantes. La creación del material experimental será producto de las necesidades mostradas en este diagnóstico.

Pregunta 8

Está muy relacionada con la anterior, donde se mostró el conocimiento que el estudiantado tiene sobre algún material de laboratorio. Se preguntó sobre la importancia de contar con este material, 14 estudiantes mencionaron que sí es importante contar con este material.

Pregunta 9

Una vez viendo la necesidad del material en el área experimental, surge la pregunta de qué tipo de material debemos incluir. Entre las respuestas a la pregunta 9 se brinda la sugerencia de incluir actividades de entretenimiento como sopas de letras u otras.

Pregunta 10

Se mencionan las ventajas y las desventajas en aplicar actividades de laboratorio. Entre las ventajas indican una mejor asimilación de las actividades de clase, así como la teoría, generando de una manera más divertida y novedosa el aprendizaje de los contenidos. Una de las principales desventajas es el no poseer un laboratorio o los recursos adecuados para llevar adelante la práctica experimental.

El análisis anterior respalda la importancia de la propuesta para desarrollar el material con prácticas de laboratorio.

Justificación

Ante los desafíos a los que se enfrentan las nuevas generaciones, que incluyen aspectos económicos, sociales, ambientales y culturales, es fundamental contar con sistemas educativos robustos y actualizados, capaces de responder a las nuevas necesidades que el desarrollo de la sociedad moderna plantea.

Dentro de estos sistemas educativos, encontramos la enseñanza de las ciencias naturales, que a lo largo de los años ha incorporado en su estructura curricular las necesidades que cada época demanda. Ya desde los años 70', a nivel internacional se incorpora la enseñanza por descubrimiento, en los 80' se consideran los conocimientos previos de los estudiantes, para los 90' la tendencia al constructivismo y ya para el 2000, los aspectos científicos- tecnológicos y la importancia del trabajo experimental. Toda esta evolución pedagógica impactó de igual manera nuestro sistema educativo, que para el 2000, contaba ya con un programa de ferias científicas, colegios científicos y programas basados en el pensamiento crítico.

Los cambios antes mencionados, derivaron en una reforma curricular en los planes de estudio, que para el año 2017, inició con un plan transitorio en los programas de ciencias para tercer ciclo y educación diversificada, aplicando los programas *Educación para una nueva ciudadanía*, con un enfoque en el desarrollo de habilidades, para enfrentar de mejor manera los retos socioeconómicos, ambientales y culturales actuales. Estos programas iniciaron su implementación de la siguiente manera:

2017: Séptimo año

2018: Séptimo, octavo y décimo año

2019: Séptimo, octavo, noveno, décimo y undécimo año.

Todos los cambios mencionados anteriormente, suponen el mejoramiento de los procesos de enseñanza de las ciencias, los cuales deben incorporar las actividades prácticas de laboratorio como pilar fundamental en los nuevos programas, procesos esenciales para el desarrollo del pensamiento crítico y científico, donde el método científico se convierte en una forma de enfrentar las situaciones de la vida cotidiana en todos sus ámbitos.

Atendiendo a la necesidad anterior, se ha señalado una carencia en lo que se refiere al trabajo de laboratorio, y aún más la existencia de insumos o materiales para realizar prácticas de laboratorio, tomando en cuenta que la mayoría de las instituciones públicas no cuentan con los espacios necesarios para el desarrollo de esta actividad.

A las necesidades mencionadas se suma la situación actual de la educación, que demanda medidas urgentes, para la activación del sistema educativo. El estado de la educación 2023 afirma “Se entiende como “apagón educativo” cualquier interrupción prolongada en el ciclo lectivo que limite el acceso al sistema educativo y el desarrollo de los aprendizajes de la población estudiantil.” (Estado de la Educación 2023, p. 35).

Es por lo anterior y ante el apagón que sufre nuestro sistema educativo, se requieren medidas urgentes que provengan no sólo de las autoridades del MEP o Gobierno de la República, sino también del personal docente, los cuales pueden contribuir con el diseño de estrategias, materiales, planes, entre otros que serán de interés nacional.

En este trabajo, se pretende aportar desde el área de las ciencias naturales, un material que contribuya con el desarrollo de las habilidades a través del aprendizaje por descubrimiento, siendo así una habilidad adquirida a nivel de secundaria, la cual será de gran importancia para futuras experiencias educativas y profesionales, conociendo

por medio de la valija didáctica experimental actividades científicas de laboratorio y la implementación del desarrollo de reportes, como ya más adelante profundizaremos.

Objetivo General:

Diseñar una valija didáctica experimental sustentada en el aprendizaje por descubrimiento, dirigida a la enseñanza de los contenidos de mezclas y sus métodos físicos de separación en el área de Ciencias Naturales en educación secundaria.

Objetivos Específicos:

- Identificar los beneficios del aprendizaje por descubrimiento en actividades de laboratorio en el área de Ciencias Naturales.
- Recolectar el contenido para la formación de la valija didáctica experimental.
- Diseñar una guía con actividades didácticas que involucren el aprendizaje por descubrimiento del alumnado en las diferentes prácticas.
- Elaborar recursos didácticos físicos de la valija didáctica experimental asociada a los contenidos de mezclas y métodos físicos de separación.
- Confeccionar la valija didáctica experimental, sustentada en el aprendizaje por descubrimiento, en el área de ciencias naturales asociadas a los contenidos de mezclas y sus métodos físicos de separación, en educación secundaria.
- Evaluar la efectividad y funcionalidad de la valija didáctica, a través de pruebas piloto en un grupo de estudiantes de educación diversificada.

Antecedentes

Según la agencia Catalana de cooperación y desarrollo, las maletas didácticas son herramientas que colaboran en la transformación de los procesos educativos, que

sumado a la experiencia de los docentes, generan cambios significativos en el área en el cual se apliquen.

Como lo menciona Portela, Villanueva, & Martín (2024), “las maletas didácticas facilitan la comprensión de contenidos a través de un aprendizaje activo, basado en la investigación y el descubrimiento, resultando un recurso altamente atractivo tanto en forma como en contenido objetual y conceptual” (p. 21).; De esta manera, el uso de estos dispositivos portátiles ofrece al estudiantado una novedosa y diferente forma de aprendizaje, al docente; por otra parte, brinda una herramienta didáctica poderosa y lúdica en su quehacer educativo.

Piñol, Fernández, y Calderón (2022), sobre la importancia de las maletas didácticas mencionan “los objetos pueden funcionar como poderosos vehículos para compartir conocimientos y perspectivas, sobre todo cuando se presentan a la luz de su importancia en el contexto que lo originó.

Martín-Piñol et al. (2022) definen la maleta didáctica como un recurso pedagógico que integra materiales concretos y actividades estructuradas para favorecer el aprendizaje activo y la comprensión de contenidos en diversos contextos educativos.

Para que exista una didáctica del objeto, ha de ser tangible, y éste es el papel de las maletas didácticas: la transposición al aula de dichos objetos desde su institución cultural o museística.”, visto desde nuestra perspectiva y como lo mencionan los autores, la maleta es el puente que une la explicación teórica con la práctica, a través de ella y sus objetos tangibles, el estudiantado puede manipular a través de la experimentación los conocimientos adquiridos en el aula.

Por otra parte, en nuestro país se cuenta ya con algunas experiencias en la creación y uso de maletas didácticas. Chaverri (2010), menciona “se propuso producir las valijas didácticas con información y actividades interactivas que pudieran viajar a distintas regiones del país, para que la información que ofrece el Museo de Oro precolombino, pertinente para el desarrollo del Programa de Estudios del Ministerio de Educación Pública sea accesible a los docentes y estudiantes de dichos centros educativos”. De esta manera se muestra, como las valijas didácticas son herramientas aplicables a diferentes contextos y áreas del conocimiento, en este caso llevando la experiencia de los Museos del Banco Central, a lugares y personas que por barreras geográficas u otros recursos no pueden acceder directamente a las colecciones en las instalaciones del Museo, brindando a su vez formas probadas de llevar una experiencia didáctica novedosa y atractiva.

Una experiencia más, la muestra El Museo Nacional, que cuenta con tres de ellas. Estas son utilizadas de manera itinerante en diferentes centros educativos, para la enseñanza de los temas tales como: de carreta y boyero, historia de Costa Rica, siglos XVI-XXI y Diquís, Patrimonio de la Humanidad. Cada una de estas maletas contiene el equipamiento necesario para mostrar exhibiciones itinerantes o viajeras de los temas mencionados, acompañados por un material didáctico y diversas actividades recreativas.

Por la anterior y conociendo ya algunas experiencias de la utilización de esta herramienta pedagógica, nos damos a la tarea de crear una valija en el área de las ciencias naturales, más específicamente en el tema de sustancias puras, mezclas homogéneas, mezclas heterogéneas y los métodos físicos de separación de mezclas de materiales. Con el diagnóstico preliminar realizado, detectamos la necesidad de

construir este tipo de materiales didácticos y su importancia en la incorporación de los aprendizajes en los estudiantes de manera significativa.

Capítulo II. Referente teórico

En este capítulo se presentan los fundamentos teóricos que sustentan la propuesta didáctica. Se abordan teorías del aprendizaje relacionadas con el enfoque por descubrimiento, así como el papel de los recursos didácticos y el uso de valijas experimentales en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Este marco conceptual permite comprender la base pedagógica y metodológica del proyecto.

Según Platón (aprox. 380 a. C/2011), el hombre que ha sido educado “queda cegado por las tinieblas al llegar bruscamente desde la luz del sol y debe luego iluminar a quienes aún viven en la oscuridad”, según esta frase la educación es como esa luz del sol, que a través del conocimiento y la verdad primeramente ilumina, cega, pero muestra la verdadera realidad del mundo que nos rodea. La educación brinda conciencia y puede definirse como el proceso de socialización de los individuos. Al educarse, una persona asimila y aprende conocimientos. La educación también implica una concienciación cultural y conductual, donde las nuevas generaciones adquieren los modos de ser de generaciones anteriores.

En el aprendizaje, existen formas y teorías que han evolucionado con el tiempo. En las últimas décadas, el aprendizaje por descubrimiento se ha consolidado como una

tendencia destacada, planteado por Bruner (1961), como una forma efectiva y justa a nuestro tiempo, explicando cómo incorporar los nuevos conocimientos en los estudiantes.

Bruner propone al estudiante como principal actor de su conocimiento. En este modelo el docente facilita a los estudiantes herramientas por las cuales el estudiante pueda descubrir lo que desea aprender. De esta manera, el docente abandona su rol tradicional, un tanto protagónico, para dar paso a un estudiante que construye su propio conocimiento.

El docente propone a los alumnos un modelo de conocimientos no acabados, dando la oportunidad al estudiante de establecer puentes efectivos entre los conocimientos previos y los nuevos por aprender.

Por lo anterior, en la enseñanza de las ciencias y desde la perspectiva de Bruner, las actividades prácticas del laboratorio serán como esos conocimientos no acabados, que a través de la práctica permiten al estudiantado construir su experiencia cognitiva e incorporar los nuevos conocimientos.

En la década de los setenta, las propuestas de Bruner sobre el Aprendizaje por Descubrimiento cobraban adeptos en forma acelerada. Las experiencias se orientaban a que los niños en las escuelas construyeran su conocimiento a través del descubrimiento de contenidos. Se privilegió, entonces, el activismo y los experimentos dentro del aula. Ante la llegada de lo nuevo, se criticó severamente el modelo expositivo tradicional.

Según Piaget (1972), el conocimiento se produce desde adentro, parte de que la enseñanza se produce "de adentro hacia afuera", pensando el aprendizaje con un proceso

que se construye interno, cuando el individuo interactúa con el entorno, mediante procesos de asimilación y acomodación.

Para él la educación tiene como finalidad favorecer el crecimiento intelectual, afectivo y social del niño, pero teniendo en cuenta que ese crecimiento es el resultado de unos procesos evolutivos naturales. La acción educativa, por tanto, ha de estructurarse de manera que favorezcan los procesos constructivos personales, mediante los cuales opera el crecimiento.

Ausubel reconoció las bondades del aprendizaje por descubrimiento, pero se opuso a su aplicación irreflexiva. Después de todo hay que considerar que el aprendizaje por descubrimiento tiene una desventaja: necesita considerablemente más tiempo para la realización de actividades.

Según Ausubel (2002), el aprendizaje por descubrimiento no debe presentarse como opuesto al aprendizaje que resulta de una exposición (aprendizaje por recepción), pues éste puede ser igualmente eficaz (en calidad) que aquél, si se dan ciertas características. De hecho, el aprendizaje por recepción puede ser mucho más eficiente en tiempo, ya que permite una exposición directa a los contenidos clave y ser aprendidos por el estudiante.

Según el enfoque de Ausubel y basados en la importancia del aprendizaje experimental, surge como tema de gran importancia los laboratorios de ciencias, tanto como espacio físico, como técnica pedagógica mandatoria en la enseñanza de las ciencias, donde las valijas didácticas juegan un papel muy importante, ya que facilitan la integración de ambos métodos (aprendizaje por descubrimiento y aprendizaje por recepción). Con la exploración guiada que brinda la valija se posibilita que los

estudiantes construyan su propio conocimiento de manera activa y autónoma, mientras reciben solamente la orientación del docente.

Hudson (1996), concibe el laboratorio de ciencias como una forma de crear un ambiente cognitivo fértil para el aprendizaje de las ciencias. El autor sitúa tres objetivos fundamentales de las actividades prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias: ayudar a los estudiantes a aprender ciencias (adquisición y desarrollo de conocimiento conceptual y teórico), auxiliar a los estudiantes a aprender sobre ciencias (comprender cómo la ciencia interpreta la naturaleza, cuáles son los métodos de la ciencia, así como la interacción de la ciencia con la tecnología, la sociedad y las cuestiones ambientales) y contribuir para que los estudiantes aprendan a hacer ciencias (auxiliar a los estudiantes a trabajar a partir de una práctica investigativa).

Las maletas didácticas se definen y presentan como recursos pedagógicos diseñados para facilitar procesos de enseñanza y aprendizaje innovadores y transformadores. Según la Agencia Catalana de Cooperación y Desarrollo, estas herramientas actúan como catalizadores de cambio en los procesos educativos, especialmente cuando se integran con la experiencia y práctica docente. Su propósito es ofrecer materiales y actividades estructuradas que potencien el aprendizaje significativo y promuevan la reflexión crítica en diversos contextos educativos.

En Costa Rica, el Museo Nacional ha incorporado esta metodología mediante el desarrollo de tres maletas didácticas que se utilizan de manera itinerante en centros educativos. Estas maletas abordan temas clave como la carreta y el boyero, la historia de Costa Rica entre los siglos XVI y XXI, y el Diquís como Patrimonio de la Humanidad. Cada una está equipada con materiales que permiten la exhibición de contenidos de manera interactiva y adaptable al contexto escolar, además de incluir

guías didácticas y actividades recreativas para fomentar la participación activa de los estudiantes. Este modelo demuestra el potencial de las maletas didácticas para enriquecer los procesos educativos, al tiempo que promueve una conexión más profunda entre el contenido académico y la realidad cultural e histórica de los aprendices.

Por la anterior y conociendo ya algunas experiencias de la utilización de esta herramienta pedagógica, nos damos a la tarea de crear una valija en el área de las ciencias naturales, más específicamente en el tema de sustancias puras, mezclas homogéneas, mezclas heterogéneas y los métodos físicos de separación de mezclas de materiales. Con el diagnóstico preliminar realizado, detectamos la necesidad de construir este tipo de materiales didácticos y su importación en la incorporación de los aprendizajes en los estudiantes de manera significativa.

Tomando en cuenta uno de los componentes de la política educativa costarricense, se establece el enfoque constructivista de la siguiente manera:

Constructivista, como el esfuerzo en el actuar considerando que la educación debe partir desde la situación cognoscitiva del alumno, de su individualidad, de sus intereses e idiosincrasia, por lo que debe reconocer la cultura específica del alumno con sus respectivas estructuras de conocimiento ya formadas y emprender una acción formativa del alumno y del conocimiento que los transforma mutuamente.

(Ministerio de Educación Pública [MEP], 1994, pp. 8–9)

La Política Educativa hacia el Siglo XXI constituye un innovador esfuerzo por establecer un marco para el desarrollo del Sistema Educativo Costarricense que permite adecuar el mandato constitucional a la realidad específica de nuestros días.

Capítulo III. Referente metodológico

Este capítulo describe el enfoque metodológico adoptado para el desarrollo de la propuesta didáctica. Se detallan las características de la población participante, el contexto educativo, las fases de trabajo, así como las técnicas e instrumentos utilizados para la recolección y análisis de datos, con el fin de garantizar el proceso de investigación coherente a los objetivos planteados.

Descripción general del referente metodológico

El enfoque metodológico de este proyecto se enmarca dentro de la investigación cualitativa, siguiendo las pautas establecidas por Sampieri et al. (2014). Este enfoque se caracteriza por su interés en comprender fenómenos desde la perspectiva de los participantes, lo que permite captar la complejidad y riqueza de las experiencias humanas. En este contexto, se busca explorar cómo los estudiantes de educación secundaria interactúan con la valija didáctica experimental para aprender sobre mezclas y sus métodos físicos de separación.

La investigación cualitativa se centra en la recolección de datos a través de técnicas como la observación, entrevistas y encuestas, lo que permitirá obtener una comprensión profunda de las dinámicas de aprendizaje y las percepciones de los estudiantes. Se espera que esta metodología facilite la identificación de patrones, emociones y reacciones que pueden surgir durante el proceso de enseñanza-aprendizaje, proporcionando así información valiosa para la mejora continua del recurso didáctico.

El enfoque cualitativo, además, permite la flexibilidad necesaria para adaptar las actividades y contenidos de la valija según las necesidades y contextos específicos de los estudiantes, lo que contribuye a una enseñanza más personalizada y efectiva, este

referente metodológico se orienta a generar un entendimiento integral del impacto de la valija didáctica en el aprendizaje, fundamentado en la voz y experiencia de los propios estudiantes.

Paradigma de la investigación

En el ámbito de las ciencias, el interpretativismo se destaca como un paradigma esencial dentro de la metodología cualitativa, ya que permite comprender las dinámicas humanas desde los significados e intenciones atribuidos por los individuos a su realidad.

Este enfoque enfatiza la importancia de interpretar la realidad a partir de los sentidos y las intenciones que se encuentran implícitos en las acciones y los fenómenos. Bautista (2011) lo explica de la siguiente manera:

El interpretativismo es propio de las ciencias sociales dentro del enfoque cualitativo y se basa en el ejercicio de la interpretación, que es el acto por el que otorgamos determinado sentido a cierta realidad en la que se muestra alguna intencionalidad.

(Bautista, 2011, p. 46). De este modo, el interpretativismo no solo facilita la comprensión profunda de los fenómenos educativos y sus contextos más auténticos, sino que también fomenta una aproximación más humana y contextualizada al estudio de las realidades educativas, fortaleciendo el vínculo entre la teoría y las experiencias cotidianas.

Enfoque de la investigación

El enfoque metodológico de este proyecto se fundamenta en la investigación cualitativa, dado que busca comprender de manera profunda las experiencias y percepciones de los estudiantes de educación secundaria al interactuar con la valija didáctica experimental. Según Sampieri et al. (2014), la investigación cualitativa

permite explorar fenómenos complejos a través de la voz de los participantes, lo que es esencial para captar la riqueza y diversidad de sus aprendizajes. Al centrarse en el aprendizaje por descubrimiento relacionado con las mezclas y sus métodos de separación, este enfoque brinda la oportunidad de observar y analizar cómo los estudiantes se involucran activamente en su proceso de aprendizaje, así como las emociones y actitudes que emergen en este contexto.

A través de técnicas como la observación, entrevistas y encuesta, se podrán recolectar datos que reflejan las dinámicas de interacción entre los estudiantes y la valija didáctica. Este enfoque no solo permitirá identificar patrones de aprendizaje, sino que también ofrecerá un espacio para que los estudiantes expresen sus opiniones y reflexiones, lo que enriquecerá la comprensión del impacto de la valija en su educación. La flexibilidad inherente a la investigación cualitativa facilitará la adaptación de las actividades y contenidos de la valija según las necesidades específicas de los estudiantes, promoviendo así una enseñanza más contextualizada y significativa, se presenta como el más adecuado para generar un entendimiento integral del efecto de la valija didáctica en el aprendizaje de las ciencias naturales, centrado en las experiencias vividas de los propios estudiantes

El enfoque cualitativo, con raíces en las aportaciones del pionero de las ciencias sociales Weber (1864-1920), se presenta como una herramienta esencial para comprender los fenómenos humanos en su complejidad. Weber introdujo el término *verstehen* (en alemán, “entender”), destacando la necesidad de ir más allá de la mera descripción y medición de variables sociales para incorporar los significados subjetivos y la comprensión del contexto en el que se desarrollan los fenómenos. Como señala Sampieri (2014, p. 4), Weber propuso un método híbrido que incluye herramientas

como los tipos ideales, permitiendo el estudio tanto de variables macrosociales como de instancias individuales. Este enfoque proporciona una base metodológica flexible que permite explorar las múltiples dimensiones de la conducta humana, el enfoque cualitativo, inspirado por los principios de Weber, resulta especialmente adecuado para abordar la diversidad de las conductas humanas, incluyendo sentimientos, aptitudes y actitudes. Al priorizar la comprensión subjetiva y contextual de los fenómenos, este enfoque trasciende los límites de los métodos cuantitativos tradicionales, adaptándose con eficacia a los retos de estudiar la complejidad de las interacciones humanas. Así, se posiciona como un recurso valioso para quienes buscan profundizar en el entendimiento integral de los fenómenos sociales desde una perspectiva rica en significados y matices.

La concepción de la naturaleza propuesta por Aristóteles ofrece una aproximación que se alinea estrechamente con el enfoque cualitativo, ya que enfatiza la importancia de un trato directo y sensible con los objetos de investigación, buscando comprender la realidad en su contexto y complejidad. A diferencia de Aristóteles, Platón adopta una postura formalista e idealista, abordando la naturaleza desde una perspectiva abstracta y matematizable, lo que establece las bases para el enfoque cuantitativo, que más tarde alcanzaría un notable desarrollo y aceptación en el mundo científico. Según Bautista (2011), las ideas de estos filósofos muestran la distinción entre los enfoques cualitativo y cuantitativo, reflejando cómo diferentes concepciones sobre la naturaleza del conocimiento y la realidad contribuyeron a la formación de distintas metodologías en la investigación científica. En este sentido, la reflexión de Aristóteles sobre la observación directa y el estudio de los fenómenos en su contexto puede considerarse un precursor del enfoque cualitativo, que sigue siendo esencial para el estudio profundo de la realidad desde una perspectiva integral y holística.

Tipo de estudio o diseño de la investigación

La investigación-acción, desarrollada inicialmente en la década de 1940 por Kurt Lewin, se concibió como un proceso continuo y en espiral, en el cual se analizan los hechos, se conceptualizaban los problemas, se planifican las acciones pertinentes y, posteriormente, se ejecutaban dichas acciones para luego regresar a un nuevo ciclo de conceptualización. Según Bautista (2011), este enfoque permite un aprendizaje dinámico y reflexivo, en el que la práctica y la teoría se entrelazan, generando una constante retroalimentación entre la acción y la reflexión. Así, la investigación-acción sigue siendo una metodología valiosa en diversos campos, pues fomenta la participación activa y la mejora continua de los procesos investigativos y educativos, adaptándose a las necesidades cambiantes de los contextos estudiados y promoviendo una comprensión más profunda y contextualizada de los fenómenos.

La investigación-acción se entiende como un proceso continuo y en espiral, que involucra diversas etapas interrelacionadas, tales como la problematización, el diagnóstico, el diseño de una propuesta de cambio, su aplicación y la posterior evaluación, para reiniciar el ciclo con una nueva problematización. Según Bautista (2011), este enfoque permite una constante retroalimentación, donde cada ciclo de investigación genera nuevos aprendizajes y ajustes, promoviendo la mejora continua de los procesos y adaptándose a las realidades cambiantes del contexto. En este sentido, la investigación-acción no solo facilita la resolución de problemas específicos, sino que también fomenta una reflexión profunda y un compromiso activo con el cambio y la mejora constante, haciendo de esta metodología una herramienta valiosa en el ámbito educativo y social

La investigación-acción se caracteriza por un proceso cíclico que involucra tres fases esenciales: observar, pensar y actuar. En la primera fase, se construye un bosquejo del problema y se recolectan datos; en la segunda, se analizan e interpretan los datos obtenidos; y finalmente, en la tercera, se buscan soluciones para resolver los problemas y se implementan mejoras. Este ciclo se repite continuamente hasta que se logran los objetivos propuestos, como el cambio o la mejora deseada (Stringer, 1999). Según Sampieri (2014), este enfoque permite una reflexión constante y una adaptación continua, lo que asegura que el proceso de investigación-acción se ajuste a las necesidades emergentes del contexto, garantizando así resultados efectivos y sostenibles. De este modo, la investigación-acción se convierte en una herramienta poderosa para el análisis y la resolución de problemas, promoviendo la mejora continua en diversos campos de estudio.

En los estudios de investigación-acción, es común elaborar más de un reporte de resultados, ya que este enfoque permite un análisis detallado y una evaluación constante de los procesos en curso. Según Sampieri (2014), como mínimo se elabora un reporte de diagnóstico, producto de la recolección de datos sobre el problema o la problemática de investigación, y otro reporte con los resultados de la implementación del plan o solución, denominado reporte del cuarto ciclo. De acuerdo con este enfoque, nuestra propuesta se fundamenta en el diagnóstico obtenido y tiene como objetivo proporcionar una herramienta efectiva para fomentar un aprendizaje participativo, respondiendo así a las necesidades identificadas a lo largo del proceso. Este enfoque cíclico y reflexivo asegura que las soluciones sean ajustadas a las realidades cambiantes, promoviendo un proceso educativo más dinámico y colaborativo.

Este proyecto responde directamente a la necesidad de abordar de manera efectiva los desafíos identificados en el diagnóstico realizado previamente. En primer

lugar, se ha realizado una recopilación de datos exhaustiva sobre los problemas y necesidades presentes en el contexto educativo, lo cual nos ha permitido tener una visión clara de las áreas que requieren atención y de los métodos más adecuados para abordarlas. Este proceso de diagnóstico es esencial, ya que nos proporciona información clave sobre las brechas en el aprendizaje y las posibles barreras para una enseñanza eficaz, permitiendo que el proyecto se enfoque en áreas de alta relevancia y urgencia dentro del sistema educativo.

A partir de los resultados obtenidos en el diagnóstico, esta propuesta de producción didáctica se presenta como una respuesta adaptada a las necesidades específicas identificadas. Sabiendo que el aprendizaje participativo es fundamental para que los estudiantes se involucren de manera activa y significativa en su proceso de aprendizaje. Por lo tanto, se diseña una herramienta que no solo facilita el acceso a los contenidos, sino que también fomenta la participación activa de los estudiantes a través de actividades interactivas y prácticas, permitiéndoles construir conocimiento a partir de su experiencia directa y su interacción con el material.

La ~~solución~~ propuesta, basada en el diagnóstico de las necesidades y problemas educativos, tiene como principal propósito ofrecer una herramienta educativa que no solo resuelva dificultades específicas, sino que también impulse un aprendizaje participativo, dinámico y centrado en el estudiante, favoreciendo la creación de un entorno de aprendizaje más activo, colaborativo y eficaz.

Descripción general de la población meta y del contexto

En el contexto de la educación secundaria en Costa Rica, se reconoce la importancia de ofrecer al estudiantado programas educativos que se adapten a una sociedad en constante cambio, especialmente en lo referente a la inserción laboral en

áreas técnicas y académicas. Esta perspectiva es especialmente relevante en un país con una economía que integra sectores como las zonas francas, las industrias y los servicios, donde la preparación técnica y el desarrollo de competencias específicas son esenciales para los futuros profesionales.

Los centros de educación secundaria costarricenses, especialmente los colegios técnicos, desempeñan un papel crucial en la formación integral de los jóvenes, dotándolos de habilidades prácticas y conocimientos académicos que les permiten responder a las demandas del mercado laboral y a los desafíos de un mundo globalizado. Estas instituciones suelen estar comprometidas con valores éticos, familiares y sociales, que se reflejan tanto en su oferta curricular como en las actividades extracurriculares, promoviendo ciudadanos responsables y competentes.

En el ámbito de la infraestructura y los recursos, los colegios técnicos en Costa Rica se esfuerzan por ofrecer entornos de aprendizaje propicios, con instalaciones modernas que incluyen aulas equipadas, laboratorios especializados en tecnologías de la información, emprendimiento e innovación, y espacios dedicados al desarrollo académico y técnico. Estas características permiten a los estudiantes experimentar una formación educativa completa, basada en metodologías que combinan teoría y práctica.

Además, la oferta educativa técnica y académica, apoyada en recursos humanos altamente capacitados, tiene como objetivo principal la excelencia en la formación de los estudiantes. Esto garantiza que los egresados no solo sean competitivos en el ámbito laboral nacional, sino que también estén preparados para enfrentarse a los retos internacionales. En este sentido, la educación secundaria técnica y académica en Costa Rica actúa como una herramienta transformadora que contribuye tanto al desarrollo personal y profesional de los estudiantes como al progreso económico y social del país.

La producción didáctica propuesta se dirige a estudiantes de secundaria como población meta, considerando que este grupo se encuentra en una etapa clave para el desarrollo de competencias fundamentales que influirán en su desempeño académico, personal y futuro profesional. Esta etapa educativa, caracterizada por la formación integral de los jóvenes, demanda herramientas didácticas innovadoras que respondan a las necesidades de aprendizaje propias de un entorno cambiante y globalizado. Al enfocar la producción en esta población, se busca no solo reforzar conocimientos, sino también fomentar habilidades críticas, prácticas y creativas que les permitan enfrentar los desafíos del presente y proyectarse como ciudadanos competentes y comprometidos con el desarrollo social y cultural de Costa Rica.

Descripción del plan de trabajo

En el contexto de la educación secundaria, la enseñanza de las ciencias naturales se puede enriquecer significativamente a través de enfoques pedagógicos que promuevan el aprendizaje activo y el descubrimiento. Este proyecto de graduación se centra en la producción de una valija didáctica experimental, diseñada específicamente para abordar los contenidos de mezclas y sus métodos físicos de separación. A través de esta valija, se busca fomentar la curiosidad científica de los estudiantes y facilitar un aprendizaje significativo que les permita explorar y experimentar con los conceptos de forma práctica. La valija se fundamenta en el aprendizaje por descubrimiento, un enfoque que no solo estimula el pensamiento crítico y la resolución de problemas, sino que también invita a los estudiantes a involucrarse activamente en su proceso de aprendizaje. Así, se pretende transformar el aula en un espacio dinámico donde la ciencia se viva y se experimente, favoreciendo una comprensión más profunda de los principios químicos y físicos que rigen el mundo que los rodea.

Objetivos de la metodología

- Desarrollar un recurso didáctico que potencie el aprendizaje de las ciencias naturales en estudiantes de educación primaria.
- Fomentar la participación activa de los estudiantes mediante actividades prácticas y experimentales.
- Facilitar la mediación pedagógica por medio de recursos educativos innovadores que integren la didáctica de las ciencias.

Actividades

Investigación y selección de contenidos relevantes para el currículo de ciencias naturales.

El primer paso en la elaboración de la valija didáctica experimental consistió en una exhaustiva investigación sobre los contenidos más pertinentes dentro del currículo de ciencias naturales en educación secundaria. Para ello, se llevó a cabo un análisis de los planes de estudio nacionales e internacionales, con el objetivo de identificar los temas que requieren un enfoque experimental y que pueden beneficiarse de estrategias basadas en el aprendizaje por descubrimiento.

En esta fase, se consideraron las necesidades del personal docente y el estudiantado, así como las dificultades más comunes en la enseñanza de conceptos relacionados con mezclas y métodos físicos de separación. Se realizó una revisión bibliográfica para fundamentar teóricamente la selección de contenidos, apoyándose en

estudios previos sobre estrategias didácticas en ciencias naturales y el impacto del aprendizaje experimental en la comprensión de los fenómenos científicos.

Asimismo, se consultaron expertos en pedagogía y docentes de ciencias naturales para validar la relevancia de los temas escogidos y garantizar que la valija didáctica responda a los objetivos educativos establecidos en los programas de estudio. Esta colaboración permitió asegurar que los materiales y actividades diseñadas fueran adecuados para los niveles de noveno año, promoviendo un aprendizaje significativo y contextualizado.

Diseño y elaboración de la valija didáctica

Una vez definidos los contenidos, se procedió a la planificación y diseño de la valija didáctica, asegurando que incluyera una diversidad de recursos pedagógicos una variedad de recursos que facilitaran el proceso de enseñanza y aprendizaje. La valija se concibió como un conjunto estructurado de materiales didácticos que faciliten a los docentes la implementación de actividades experimentales.

Entre los materiales desarrollados se encuentran experimentos simples diseñados para demostrar conceptos fundamentales sobre mezclas y métodos de separación. Estos experimentos fueron seleccionados por su facilidad de aplicación en el aula y por la posibilidad de realizarse con materiales accesibles para las instituciones educativas. Además, se elaboraron guías didácticas para los docentes y estudiantes, proporcionando instrucciones detalladas sobre cada experimento, los objetivos de aprendizaje, la fundamentación teórica y preguntas orientadas a la reflexión y discusión.

Adicionalmente, se incorporaron recursos audiovisuales mediante códigos QR, permitiendo que los estudiantes y docentes accedan a videos explicativos y

demostraciones de los experimentos. Esta estrategia busca reforzar la comprensión de los conceptos y facilitar la implementación de las actividades en el aula.

La elaboración de la valija también consideró aspectos logísticos, asegurando que los materiales sean fáciles de almacenar, transportar y reutilizar. Se diseñaron compartimentos organizados para cada tipo de recurso, permitiendo que los docentes puedan acceder a ellos de manera sencilla y estructurada.

Pruebas piloto y ajustes a la valija didáctica

Con el propósito de evaluar la efectividad y funcionalidad de la valija didáctica, se llevaron a cabo pruebas piloto en un grupo de estudiantes de noveno año. Estas pruebas permitieron observar en un entorno real cómo interactúa el estudiantado con los materiales, el nivel de accesibilidad y claridad de las guías didácticas y si los experimentos logran cumplir con los objetivos de aprendizaje esperados.

Durante la implementación de la valija en el aula, se realizó una observación sistemática del desempeño del estudiantado y la forma en que el personal docente utiliza los recursos. Se tomaron en cuenta aspectos como el nivel de participación de los estudiantes, el grado de comprensión de los conceptos, las dificultades encontradas en la ejecución de los experimentos y la utilidad percibida de los materiales.

Además, se aplicaron encuestas y entrevistas al personal docente y estudiantado para obtener retroalimentación directa sobre la experiencia de uso de la valija. A partir de estos resultados, se identificaron posibles mejoras y ajustes en los materiales, ya sea en la claridad de las guías, la selección de los experimentos o la disposición de los recursos dentro de la valija.

Los hallazgos obtenidos en esta fase fueron fundamentales para optimizar el diseño de la valija didáctica antes de su aplicación generalizada. Se implementaron modificaciones basadas en la retroalimentación recibida, asegurando que el producto final responda de manera efectiva a las necesidades del contexto educativo y cumpla con su propósito de fortalecer el aprendizaje por descubrimiento en el área de ciencias naturales. (Apéndice 2)

Recursos

La propuesta incluye una serie de recursos cuidadosamente seleccionados para garantizar un proceso educativo dinámico, seguro y efectivo. Entre los materiales destacan los necesarios para realizar experimentos, como reactivos diseñados específicamente para ser seguros en el manejo por estudiantes, así como equipos básicos de laboratorio que permiten la realización de prácticas sencillas pero significativas. Complementando estos insumos, se incluyen guías didácticas y manuales de uso que detallan las instrucciones paso a paso, promoviendo la autonomía y el aprendizaje guiado en las actividades prácticas.

Incorporando recursos digitales por medio de QR que redireccionan materiales audiovisuales, como videos y presentaciones interactivas, que enriquecen la experiencia educativa al proporcionar explicaciones visuales y dinámicas de los conceptos teóricos y experimentales. Todo este conjunto de materiales se organiza dentro de una valija especialmente diseñada, que no solo facilita el almacenamiento y transporte de los recursos, sino que también ofrece un espacio seguro y práctico para la manipulación de los mismos durante las actividades pedagógicas. Esta integración asegura un entorno educativo flexible y estimulante que fomenta el interés y la participación activa de los estudiantes.

Responsables

El desarrollo y ejecución de esta propuesta involucra a diferentes actores clave, cada uno con un rol fundamental en el proceso educativo. En primer lugar, los investigadores de licenciatura actúan como diseñadores y gestores de las actividades, aportando su conocimiento teórico y práctico para la creación de materiales y estrategias didácticas innovadoras, participación esencial que garantiza que el proyecto esté fundamentado en principios pedagógicos sólidos y adaptados a las necesidades educativas.

Por otro lado, el profesorado tutor desempeña un papel crítico como guías y supervisores del proceso. Su experiencia y conocimientos permiten orientar a los estudiantes de licenciatura en la planificación y ejecución de las actividades, asegurando que los objetivos del proyecto se cumplan de manera efectiva y alineada con los estándares educativos, garantizando un seguimiento riguroso del progreso, brindando retroalimentación valiosa para perfeccionar las estrategias propuestas.

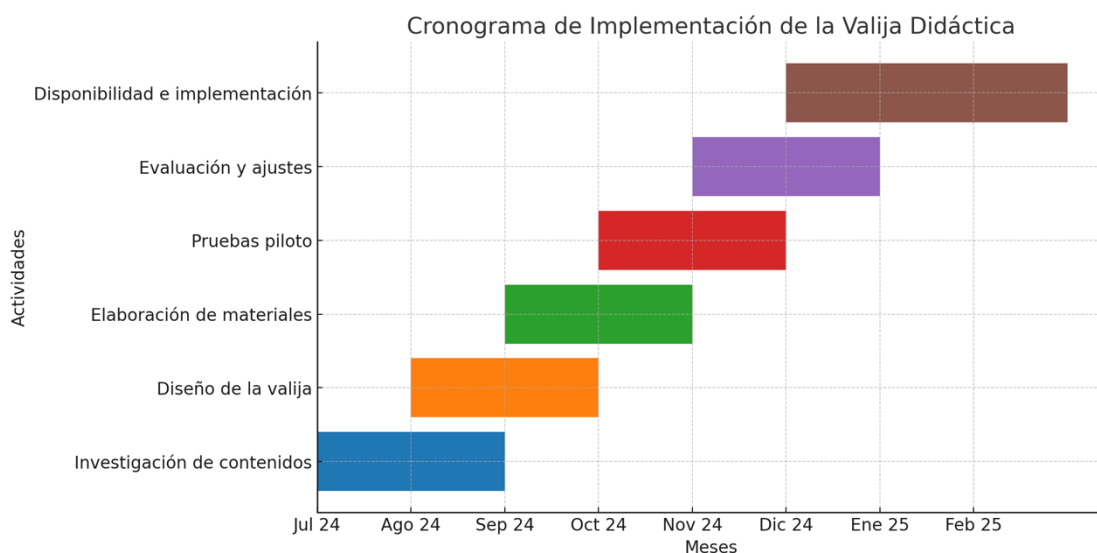
Finalmente, el estudiantado participante, quienes forman parte de las pruebas piloto, juegan un rol activo en la validación del proyecto, permitiendo evaluar la pertinencia, eficacia y aplicabilidad de las actividades diseñadas, ofreciendo una perspectiva práctica que enriquece y fortalece la propuesta. Este enfoque colaborativo asegura que el resultado final sea una herramienta educativa efectiva y adaptada a las necesidades reales del contexto académico.

Cronograma

El cronograma propuesto establece una secuencia organizada de actividades diseñadas para garantizar el desarrollo efectivo y estructurado del proyecto. Cada etapa del proceso ha sido planificada de manera lógica y progresiva, permitiendo abordar

desde la investigación inicial hasta la implementación y evaluación de los resultados. Las actividades abarcan la recopilación de contenidos relevantes, el diseño de la valija didáctica, la realización de pruebas piloto y la implementación necesaria para asegurar su correcta utilización en el contexto educativo.

Figura 1. Cronograma de Implementación de la valija didáctica.



Elaboración: Salazar, Vargas (2024)

La incorporación de este cronograma asegura un flujo de trabajo eficiente y enfocado, que culmina en la entrega de una herramienta didáctica funcional y efectiva. Cada actividad, con sus respectivos plazos, contribuye al cumplimiento de los objetivos del proyecto, garantizando una integración exitosa de los materiales diseñados en el proceso educativo. Este enfoque sistemático permite no sólo optimizar los recursos, sino también asegurar un impacto significativo en el aprendizaje de los estudiantes.

Socialización de la producción didáctica:

La socialización de la producción didáctica es una etapa clave en la culminación del proceso de diseño y desarrollo del recurso, ya que permite divulgar los avances y

resultados a la comunidad educativa. Esta fase se desglosa en diferentes momentos, comenzando con la socialización en el aula. Durante este momento, la valija didáctica es presentada a un grupo seleccionado de estudiantes, quienes interactúan directamente con los materiales y actividades propuestas. La evaluación de este recurso es realizada de forma activa mediante pruebas piloto, permitiendo observar la efectividad de los contenidos y la respuesta del estudiantado frente a las herramientas implementadas. Este análisis brinda información valiosa sobre el grado de comprensión, la participación y la receptividad del alumnado, lo que permitirá realizar ajustes y mejoras en función de las necesidades detectadas. para enriquecer sus clases de manera eficiente

Posteriormente, se procede a la defensa del proyecto, en la que se comparte los resultados obtenidos durante las pruebas piloto de la valija didáctica. Este momento ofrece la oportunidad de reflexionar sobre el impacto que las actividades y recursos en el aprendizaje de los estudiantes. A través de la exposición detallada de los datos recolectados, las observaciones de los docentes y la retroalimentación de los estudiantes, se puede evaluar el éxito del proyecto y su alineación con los objetivos pedagógicos propuestos. La defensa sirve como un espacio para presentar evidencias del proceso y que contribuyan a mejorar el recurso.

Para garantizar la difusión y el aprovechamiento de los hallazgos y materiales generados, se propone la publicación de los resultados en diversas plataformas académicas. Esta estrategia permite compartir las conclusiones del proyecto y los recursos pedagógicos con una audiencia más amplia, incluyendo a otros profesionales de la educación, investigadores y estudiantes. La publicación en plataformas especializadas, revistas académicas o repositorios digitales garantiza que los materiales sean accesibles para un público global, promoviendo la adopción de buenas prácticas

educativas y contribuyendo a la mejora de los procesos de enseñanza-aprendizaje en diferentes contextos. La socialización, defensa y publicación son pasos cruciales para asegurar que el impacto de la producción didáctica trascienda el ámbito local y sea un recurso útil para la comunidad educativa en general.

Justificación del formato de la valija didáctica

La elección del formato de valija didáctica como proyecto final de graduación responde a la necesidad de ofrecer herramientas pedagógicas innovadoras y accesibles que respondan a las demandas actuales de la enseñanza en diversos contextos educativos. Este formato se destaca principalmente por su versatilidad, ya que permite integrar diversos recursos y materiales didácticos en un solo paquete, de fácil acceso y manipulación. La valija se convierte en un recurso flexible que se adapta a distintas áreas de la ciencia, niveles educativos y estilos de enseñanza, brindando a los docentes una opción práctica para enriquecer sus lecciones de forma eficaz.

Uno de los aspectos más relevantes de la valija didáctica es su capacidad para ser utilizada de forma inmediata en el aula. Al contar con todos los materiales organizados y listos para su implementación, los docentes pueden aprovechar de manera óptima el tiempo de clase, sin necesidad de largos procesos de preparación. Esto no solo optimiza los recursos disponibles, sino que también facilita una enseñanza dinámica y práctica, donde los estudiantes pueden interactuar directamente con los contenidos de manera más significativa.

Las dimensiones de la valija están específicamente pensadas para ser fácilmente transportables, lo que permite su uso no solo en un salón de clases fijo, sino también en contextos diversos, como centros educativos rurales, comunidades con recursos limitados o incluso en actividades extracurriculares, la capacidad de transportar y

distribuir estos materiales de manera cómoda favorece el acceso a una educación de calidad, especialmente en áreas con infraestructura limitada o en situaciones en las que los recursos deben ser compartidos entre diferentes docentes o instituciones.

Este enfoque es particularmente importante en la enseñanza actual, ya que promueve una educación inclusiva y accesible, al mismo tiempo que fomenta el aprendizaje activo y participativo. La valija didáctica no solo facilita el acceso a recursos, sino que también permite que los estudiantes se involucren de manera directa en actividades prácticas, lo que favorece el desarrollo de competencias cognitivas, sociales y emocionales. En este sentido, el proyecto tiene un impacto directo en la mejora de la calidad educativa, al proporcionar una herramienta que facilita la integración de la teoría y la práctica en un mismo espacio de aprendizaje, adaptándose a los retos del entorno educativo contemporáneo.

Categorías de análisis:

En las distintas áreas del conocimiento, los procesos se mejoran de manera constante y se desarrollan nuevas tecnologías y productos como resultado de las investigaciones. Según Sampieri (2014), en estos casos, el planteamiento de la investigación implica identificar las variables que influyen en la mejora o el adelanto y analizar cómo perfeccionarlas para alcanzar los objetivos propuestos. El logro de esta mejora no solo constituye el propósito de la investigación, sino que también forma parte fundamental de su justificación, ya que demuestra la relevancia y el impacto potencial de las soluciones propuestas. Este enfoque permite generar avances significativos y sostenibles en diversos campos del conocimiento, asegurando que los resultados de la investigación se traduzcan en beneficios tangibles y aplicables a la práctica.

Unidades y categorías de análisis.

UA1: Mediación pedagógica:

La mediación pedagógica se refiere a las acciones que realiza el docente para facilitar el proceso de aprendizaje de los estudiantes, actuando como un puente entre los contenidos, los recursos disponibles y los estudiantes. Esta variable se enfoca en cómo los docentes utilizan diversas estrategias y enfoques para promover la comprensión, el análisis crítico y la participación activa en el aula.

Esta variable abarca las estrategias de enseñanza que se emplean para ayudar a los estudiantes a interpretar, analizar y comprender los contenidos propuestos en el aula. Incluye técnicas como el aprendizaje colaborativo, la discusión guiada, la retroalimentación y la adaptación de los métodos de enseñanza según las necesidades del grupo.

UA2: Recursos didácticos:

Los recursos didácticos son los materiales, herramientas y tecnologías utilizadas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para facilitar la adquisición de conocimientos y habilidades. Estos recursos incluyen desde textos y actividades prácticas hasta tecnologías digitales que enriquecen la experiencia educativa.

En este proyecto, los recursos didácticos son los componentes utilizados para apoyar tanto la enseñanza como el aprendizaje de los estudiantes. Esto incluye los materiales tradicionales (libros, fichas, láminas) y aquellos más innovadores (tecnología educativa, videos, aplicaciones interactivas). Estos recursos son esenciales para lograr una enseñanza más dinámica y participativa.

UA3 : Valija didáctica:

La valija didáctica es un conjunto organizado de materiales y recursos pedagógicos, que incluye herramientas, guías y actividades, pensados para facilitar el aprendizaje en el

aula. Está diseñada para ser fácilmente transportable, permitiendo que se utilice en diferentes contextos educativos, tanto en aulas tradicionales como en entornos más flexibles o informales.

La valija didáctica, como un recurso integral, reúne todo lo necesario para llevar a cabo prácticas de aprendizaje activas y participativas. Contiene materiales educativos específicos para abordar ciertos temas de estudio, junto con guías y manuales para su correcta aplicación. La valija se caracteriza por su capacidad de ser utilizada de forma flexible, ajustándose a las necesidades de los estudiantes y el contexto en el que se aplique.

Estrategias metodológicas

El proceso de producción didáctica se estructura en varias etapas clave que permiten garantizar la efectividad y calidad del recurso propuesto, ajustado a las necesidades educativas detectadas en el diagnóstico. Cada fase está diseñada para asegurar que el desarrollo de la valija didáctica sea adecuada, aplicable y, sobre todo, impacte positivamente en el proceso de aprendizaje de los estudiantes. A continuación, se detallan las etapas metodológicas que guiarán nuestra investigación y la creación de la herramienta educativa.

La primera etapa se dedica a la investigación de contenidos, en la cual se realiza un análisis profundo de los temas relevantes que deben ser abordados por la valija didáctica. Esto incluye una revisión exhaustiva de fuentes académicas, normativas y material curricular vigente, así como una consulta con expertos del área. Durante este tiempo, se identifican los temas más pertinentes para el grupo de estudiantes objetivo, asegurando que los contenidos sean pertinentes, actualizados y apropiados para el nivel

educativo de los estudiantes. Esta fase permite sentar las bases teóricas de la valija, asegurando que el material a incluir sea relevante y funcional.

Una vez que los contenidos han sido investigados y seleccionados, la siguiente fase se dedica al diseño de la valija didáctica. Durante este proceso, se desarrollan los materiales y recursos que forman parte del conjunto. Esto incluye la creación de guías didácticas, manuales de uso, recursos audiovisuales, actividades interactivas y cualquier otro material necesario para hacer la enseñanza más dinámica y participativa. En esta fase también se determina la estructura y el formato físico de la valija, asegurando que sea fácilmente transportable y que contenga todo lo necesario para ser utilizada de manera inmediata en el aula. El diseño no solo abarca los materiales educativos, sino también la organización y disposición de estos dentro de la valija, para facilitar su uso por parte de los docentes.

La fase de pruebas piloto tiene lugar en el tercer escalón del cronograma. En esta etapa, se selecciona un grupo de estudiantes para poner a prueba la valija didáctica en condiciones reales de aula. Durante estas pruebas, se evalúa por medio de la observación la efectividad de los materiales y recursos, así como la facilidad con que los estudiantes pueden interactuar con ellos y los docentes los implementan en sus clases, recopilando retroalimentación directa de los estudiantes y profesores sobre la utilidad y accesibilidad de los contenidos. Esto permite identificar posibles ajustes o mejoras necesarias para garantizar que la valija cumpla con los objetivos educativos establecidos. Las observaciones y datos obtenidos en esta fase son clave para afinar los elementos de la valija.

En la última etapa del proceso, se pondrá a disposición la valija didáctica en las clases, permitiendo su uso directo por parte del profesorado y el estudiantado, aunque

sin someterla a una evaluación formal en esta fase. Este paso busca ofrecer el recurso como una herramienta pedagógica accesible y funcional, permitiendo a los docentes explorar sus materiales y estrategias. Durante esta etapa, se brindará apoyo a los docentes en la utilización de los componentes de la valija, facilitando su integración en las actividades de aula. Aunque no se llevará a cabo una evaluación sistemática del impacto en esta fase, el propósito principal es garantizar que el recurso esté disponible para ser utilizado y observado en su contexto real, promoviendo su adaptabilidad y utilidad práctica en el entorno educativo.

Durante todo el proceso, se utiliza un enfoque metodológico basado en el análisis cualitativo. Se recolectan datos mediante observación directa en las pruebas piloto, encuestas a docentes y estudiantes, y entrevistas a expertos. Estos datos serán triangulados para obtener una visión más completa y precisa de la efectividad de la valija didáctica en el aula. Esta triangulación de información garantizará la validez y la fiabilidad de los resultados, permitiendo realizar ajustes y mejoras a lo largo del proceso.

De esta forma, cada etapa y método de trabajo está diseñado para asegurar que el recurso final no solo cumpla con las expectativas pedagógicas, sino que también se adapte a las necesidades reales de los estudiantes y docentes en el contexto educativo costarricense.

Técnicas e instrumentos a utilizar

En este estudio se emplean diversas técnicas e instrumentos para la recopilación y el análisis de datos. Según Hernández et al. (2014, p.217) los instrumentos más comunes de recolección de datos son la entrevista, encuesta y observación, por lo tanto, se utilizan para el análisis del texto, como instrumentos viables para el primer alcance cualitativo de la investigación.

Encuestas

En el contexto de la investigación cualitativa, la encuesta se presenta como una herramienta valiosa para recopilar datos relevantes, proporcionando una perspectiva directa de las experiencias y opiniones de los participantes. Según Hernández et al. (2014), "la investigación cualitativa se centra en comprender los fenómenos desde la perspectiva de los participantes, recolectando datos que describen el contexto y las experiencias de los individuos" (p. 512). Este enfoque permite explorar en profundidad las dinámicas educativas y las interacciones de los participantes con el recurso didáctico propuesto, logrando así una comprensión más rica y detallada del fenómeno estudiado.

El instrumento de encuesta que hemos diseñado se compone de preguntas que permiten obtener respuestas específicas y cualificables, facilitando así el análisis. Esto nos permite obtener una visión clara y precisa sobre diversos aspectos del proceso educativo, como la efectividad de la valija didáctica, la satisfacción de los estudiantes y docentes, y otros indicadores relacionados con el impacto en el aprendizaje. La naturaleza cualitativa de la encuesta proporciona datos directos que pueden ser analizados de manera sistemática y comparativa, permitiendo hacer inferencias y conclusiones basadas en resultados.

El instrumento utilizado será incluido en el apéndice del trabajo, donde se presentará el formato en blanco de la encuesta aplicada. A través de este instrumento, se garantiza que los datos recopilados sean consistentes y se puedan usar para evaluar de manera objetiva los efectos del proyecto, apoyando las conclusiones del estudio.

Entrevista

En el presente instrumento, se ha optado por realizar entrevistas a docentes expertos en la materia, con el objetivo de recopilar información detallada y relevante

para el desarrollo de la investigación. La entrevista es una herramienta clave en la recolección de datos cualitativos, ya que permite una interacción directa y personalizada con los participantes, favoreciendo la obtención de sus experiencias, percepciones y opiniones, aspectos esenciales para enriquecer el análisis del estudio. Según Díaz-Bravo et al. (2013), “la entrevista es una técnica de gran utilidad en la investigación cualitativa para recabar datos; se define como una conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar” (p. 163). Este enfoque resalta que la entrevista, más allá de ser una simple conversación, tiene un propósito específico: obtener información que aporte al entendimiento profundo de fenómenos educativos y sociales.

De esta manera, la entrevista se convierte en un instrumento fundamental, pues permite profundizar en las experiencias y conocimientos de los expertos sobre el uso y efectividad de los recursos didácticos, como la valija didáctica, en el contexto educativo, ofreciendo la posibilidad de explorar diferentes puntos de vista que no pueden capturarse con otros instrumentos, como las encuestas, permitiendo obtener una comprensión más rica y matizada de los aspectos que influyen en el proceso educativo.

Observación

La realización de la observación a los estudiantes mientras aplica actividades de laboratorio, permite obtener datos esenciales sobre el proceso de aprendizaje y la interacción con los recursos didácticos. Este método resulta particularmente útil para comprender cómo los estudiantes utilizan y se benefician de las actividades propuestas en un entorno práctico y controlado. Según Rodríguez, Gil y García (1996), citados por Rekalde (2014), “la observación participante es un método interactivo de recogida de información que requiere de la implicación del observador en los acontecimientos observados, pues posibilita captar percepciones del contexto que difícilmente podrían

alcanzarse sin implicarnos de una manera afectiva” (p. 207). Este enfoque subraya la importancia de la participación activa del observador, quien no solo registra lo que sucede, sino que se involucra en el contexto de aprendizaje de los estudiantes, facilitando la obtención de percepciones más ricas y profundas.

Al ser un observador directo en las actividades de laboratorio, se facilita la recogida de datos cualitativos sobre las reacciones de los estudiantes frente a las tareas prácticas, su capacidad para interactuar con los materiales didácticos, y cómo estas experiencias afectan su comprensión de los contenidos; por medio de la observación se permite identificar posibles dificultades en el uso de los recursos y la dinámica de trabajo en el aula, lo que proporciona información clave para ajustar y mejorar el proceso educativo en futuras intervenciones, siendo la observación una herramienta fundamental para obtener una visión más completa del impacto de las actividades de laboratorio en el aprendizaje de los estudiantes.

Análisis de documentos

En el presente estudio, se analizan diversos documentos de investigación como parte del proceso de recolección y análisis de información relevante para el proyecto. En este caso, el autor Dulzaines y Molina (2004). Afirman que:

El análisis documental es una forma de investigación técnica, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación. Comprende el procesamiento analítico- sintético que, a su vez, incluye la descripción bibliográfica y general de la fuente, la clasificación, indización, anotación, extracción, traducción y la confección de reseñas. (párr.7)

Este enfoque resalta que el análisis documental va más allá de una simple revisión de los textos, ya que implica un proceso metodológico que busca desglosar y organizar la información de manera que sea fácilmente accesible y comprensible. De esta forma, el análisis documental se convierte en una herramienta valiosa para la sistematización de datos y la elaboración de una base sólida de conocimiento que respalde los hallazgos de la investigación. Al aplicar este proceso en nuestra investigación, se garantizará que los documentos y fuentes utilizados sean adecuadamente analizados y organizados para contribuir de manera efectiva a la comprensión del fenómeno que se está estudiando.

Datos históricos

En el presente estudio, se analizan datos históricos relacionados con el contexto educativo y el uso de recursos didácticos en la enseñanza secundaria, tomando como base las metodologías propuestas por diversas disciplinas históricas. Según López (2001), las bases de datos históricas:

Es una disciplina, aunque joven de tan solo cien años, diseñada por el investigador belga Paut Ottet, reasumió actividades ya consagradas de depósito y acumulación de documentos (archivos, bibliotecas, bibliografías, etc.) ofreciendo un aspecto más global e integrador al tener como objeto de estudio un peculiar proceso de información. (p. 2).

Esta visión integral y global de los datos históricos permite no solo recopilar y almacenar información, sino también analizarla de manera que se puedan establecer conexiones y patrones relevantes para el tema de estudio. Esta metodología resulta fundamental, ya que proporciona una perspectiva más amplia para comprender cómo las distintas transformaciones históricas han influido en las prácticas educativas y,

específicamente, en la implementación y el uso de materiales didácticos como las valijas educativas. Al aplicar este enfoque, se busca generar un análisis profundo y multidimensional de los datos, lo cual puede abrir nuevas líneas de investigación y enriquecer el desarrollo lo que puede abrir nuevas líneas de investigación y enriquecer el desarrollo de recursos educativos en el contexto actual.

Estrategias para la validación y aplicación

Para garantizar la validez y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos en nuestra investigación, se ha seguido un proceso sistemático de validación. En primer lugar, se diseñan los instrumentos (como encuestas, observaciones y entrevistas) con base en los objetivos y las variables del estudio. Una vez elaborados, se procede a enviar los instrumentos a un grupo de tres expertos en el área de educación y metodologías de investigación. Estos expertos fueron seleccionados por su experiencia en la materia, su conocimiento sobre los métodos de recolección de datos y su capacidad para ofrecer una evaluación crítica y constructiva.

La elección de tres validadores responde a la necesidad de contar con diversas perspectivas sobre la calidad y pertinencia de los instrumentos. Cada uno de los expertos evaluó los instrumentos desde diferentes ángulos, asegurándose de que las preguntas fueran claras, relevantes y coherentes con los objetivos de la investigación, se verifica que los instrumentos fueran capaces de proporcionar la información necesaria para abordar lo planteado y, en general, contribuyeran a obtener datos válidos y útiles para el análisis.

Una vez obtenidos los comentarios y sugerencias de los validadores, se realizan los ajustes pertinentes para optimizar los instrumentos. Este proceso de retroalimentación y ajuste asegura que los instrumentos sean apropiados para el

contexto de la investigación y que permitan la recolección de datos de manera precisa y eficiente.

En cuanto a la logística de aplicación, los instrumentos validados son distribuidos entre los participantes (estudiantes y docentes) siguiendo un plan organizado. Se definen fechas y horarios adecuados para aplicar las encuestas, observaciones y entrevistas, teniendo en cuenta las disponibilidades de los participantes y las condiciones del entorno educativo. Para la aplicación de las entrevistas, se coordinan sesiones en las que los investigadores interactúan directamente con los participantes, asegurando un ambiente cómodo y propicio para la recopilación de información. De esta manera, se optimiza la recolección de datos y se garantiza que la información obtenida sea precisa y relevante para el análisis.

Consideraciones éticas

En el marco de nuestra investigación, se han adoptado una serie de consideraciones éticas para garantizar el respeto, la privacidad y los derechos de todos los participantes involucrados. La ética es un pilar fundamental en el proceso investigativo, y se ha tomado en cuenta en cada una de las etapas del estudio, desde la recolección de datos hasta la presentación de los resultados.

Una de las prácticas más importantes ha sido la obtención del consentimiento informado, este proceso garantiza que todos los participantes estén plenamente informados sobre los objetivos de la investigación, las actividades que se realizan, y cómo se utilizarán los datos obtenidos. Antes de que los docentes y estudiantes participen, se les proporciona un documento detallado en el que se explica claramente el propósito de la investigación, el tipo de actividades a desarrollar y cómo su participación contribuirá al estudio. Este consentimiento se obtiene de manera

voluntaria y se asegura que los participantes tienen la opción de retirarse en cualquier momento sin que ello afecte su relación con la investigación.

Se ha priorizado la confidencialidad en el manejo de la información, todos los datos recolectados durante el proceso son tratados de manera anónima, y se toman medidas estrictas para que los participantes no sean identificables en los informes y análisis finales, esta confidencialidad se extiende tanto a los datos personales como a las respuestas y opiniones que los participantes proporcionan, asegurando que solo se utilicen para los fines específicos de la investigación.

El proceso de investigación también está marcado por el respeto a los derechos de autor y las normativas sobre plagio. Todo el material utilizado, tanto en la recolección de datos como en las fuentes académicas son debidamente citadas y reconocidas, conforme a las leyes de propiedad intelectual. Las ideas y trabajos de otros autores serán referenciados conforme a las normativas establecidas, lo que garantiza la integridad académica de la investigación.

La aprobación de los estudiantes, especialmente en actividades experimentales, ha sido considerada de manera especial, aunque los docentes han proporcionado su consentimiento para las actividades, los estudiantes también son informados de manera clara sobre el propósito de la investigación y la naturaleza de su participación. En todo momento, se ha buscado su comprensión y aceptación, asegurando que se sientan cómodos con el proceso.

Se ha extendido a todas las fases del proyecto el compromiso de confidencialidad, la información recolectada se utiliza exclusivamente para los fines establecidos en el estudio, y no se comparte con terceros sin el debido consentimiento. Asimismo, se ha procurado un trato respetuoso y digno hacia todos los participantes,

teniendo en cuenta sus características y contextos individuales, asegurando que la investigación no afecte de ninguna manera su bienestar.

Estas consideraciones éticas aseguran que el estudio se realiza con el máximo respeto hacia los participantes y contribuye a la obtención de resultados válidos y confiables, respetando siempre sus derechos y dignidad.

Capítulo IV. Resultados de la validación y aplicación

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos a partir del proceso de validación y aplicación de la valija didáctica experimental en el contexto educativo. La validación del recurso didáctico constituye un paso fundamental para garantizar su efectividad en los procesos de enseñanza y aprendizaje permitiendo identificar fortalezas, áreas de mejora y ajustes necesarios antes de su implementación a gran escala.

El análisis de la validación se llevó a cabo mediante la aplicación de diferentes estrategias metodológicas, incluyendo encuestas a docentes y estudiantes, observaciones directas en el aula y entrevistas con expertos en educación. A través de estos instrumentos, se recopilaron datos relevantes sobre la funcionalidad, pertinencia y aplicabilidad de la valija, su impacto en la enseñanza de las ciencias naturales y la percepción de los actores involucrados en el proceso educativo.

Asimismo, este capítulo expone las evidencias obtenidas durante la aplicación de la valija didáctica en escenarios reales de enseñanza. Se documentan las experiencias de los docentes y estudiantes al utilizar los materiales, los desafíos enfrentados y las oportunidades de mejora identificadas. La recopilación de testimonios y registros visuales proporciona una visión integral del impacto de este recurso en el aprendizaje basado en la experimentación y el descubrimiento.

El análisis y valoración de los datos recopilados permiten fundamentar la relevancia y pertinencia de la valija didáctica dentro del aula, evidenciando su contribución a la enseñanza de conceptos científicos y su capacidad para promover una mayor participación estudiantil en actividades experimentales. En este sentido, los

hallazgos obtenidos servirán como base para futuras mejoras y ajustes en la producción de recursos didácticos similares.

Análisis de las entrevistas

En el presente capítulo se muestran los resultados obtenidos de los instrumentos aplicados. Estos instrumentos son tres: Encuesta a estudiantes, encuesta a docentes, entrevista a docentes y observaciones de clase. Para cada uno de los casos se recopila la información, que se organiza por unidades de análisis, que se definen de la siguiente manera:

UA1: Mediación pedagógica

UA2: Recursos didácticos

UA3 : Valija didáctica

Tabla 1. Análisis de encuesta de estudiante

El presente instrumento recopila la información a través de la encuesta al estudiantado. Dicho estudiantado fue seleccionado en instituciones diferentes, con edades entre los 12 y 17 años de edad, en los niveles desde sétimo a undécimo año. Las respuestas obtenidas se organizan por las siguientes unidades de análisis:

UA1: Mediación pedagógica, UA2: Recursos didácticos y UA3: Valija didáctica.

Aplicada: A través de GoogleForms. Lugar: Ciudad Colón y San Rafael de Alajuela

Año: 2023

Unidad de análisis	Preguntas	Respuestas
UA1: Mediación	P1: ¿Le gusta la asignatura de ciencias?	Si=21 Por las actividades y la explicación.
		No=3

pedagógica		Por la dificultad de la materia.
	P2: ¿Qué actividades realiza el docente de ciencias durante las lecciones?	A. Prácticas B. Proyectos C. Demostraciones D. Recursos didáctico. E. Explicación
	P3: ¿Ha realizado usted en la clase de ciencias alguna actividad de práctica de laboratorio (experimentos)?	Si=22 Experimentación No=2
	P4: ¿Es importante para usted realizar actividades prácticas de laboratorio (experimentos) en la enseñanza de las ciencias naturales?	Si=24 Aprender mejor No=0
	P5: ¿Durante las clases de ciencias se le ha mencionado la importancia de los laboratorios en el aprendizaje de las ciencias?	Si=13 No=11
UA2: Recursos	P6: ¿Conoce usted algún material de laboratorio?	Si=14 Microscopios Tubos de ensayo No=10
	P7: ¿Conoce algún documento o guía para hacer práctica de laboratorio (experimentos), o brindado por su docente?	Si=1 Libro No=23
	P8: ¿Considera usted importante tener un libro o una guía de trabajo para trabajar en las lecciones de Ciencias y en especial, para prácticas de laboratorio (experimentos)?	Si=23 Para guiarse No=1
	P9: ¿Qué información (teoría, prácticas, experimentos, actividades recreativas, juegos relacionados con	A. Prácticas B. Experimentos C. Juegos

didácticos		ciencias) le gustaría que tuviera el documento o guía de trabajo para trabajar laboratorio? Mencione al menos tres o más factores	D. Imágenes E. Explicaciones
		P10: ¿Cuál cree usted serían las ventajas de aplicar actividades prácticas de laboratorio (experimentos) en la enseñanza de las ciencias naturales?	A. Mayor comprensión B. Más conocimiento C. Más atractivo
UA3: Didáctica	Valija	P11: ¿Conoce qué es una Valija didáctica?	Si=1 <hr/> No=23

Elaboración: Salazar, Vargas (2023)

Con respecto a la tabla 1, un análisis cualitativo del bloque de mediación pedagógica en la materia de ciencias naturales muestra, que la mayoría del estudiantado valora positivamente la asignatura, principalmente porque el profesor hace una actividad dinámica y explicativa. Las actividades de laboratorio, especialmente los experimentos, son muy valoradas porque en su mayoría los estudiantes han participado en ellas y las consideran esenciales para un aprendizaje científico exitoso.

Esta diferencia de percepción destaca la importancia de una comunicación pedagógica más uniforme y clara sobre la importancia de las prácticas de laboratorio, para que todo el estudiantado comprenda y valore su papel en el proceso educativo.

El análisis cualitativo de la unidad de recursos didácticos en la enseñanza de ciencias muestra que el estudiantado no está muy familiarizado con los materiales de laboratorio y las guías de trabajo. A pesar de que la mayoría de ellos conocen materiales básicos como tubos de ensayo y microscopios, la menor cantidad no los conocen. Solo uno de los estudiantes mencionó conocer un libro, mientras que la mayoría desconoce cualquier material de referencia proporcionado por el docente, lo que acentúa este desconocimiento. A pesar de esta falta, la mayoría de estudiantes dijeron que necesitaban orientación en las lecciones y las prácticas de laboratorio. El estudiantado

espera que estos documentos contengan una combinación de prácticas, experimentos, juegos, imágenes y explicaciones, destacando la importancia de recursos didácticos diversos y visualmente enriquecidos para facilitar su aprendizaje.

Tabla 2. Análisis de encuesta de docentes

En la Tabla 2 se presenta la información obtenida mediante una encuesta aplicada a docentes especializados en la enseñanza de las ciencias, con experiencia entre uno y diez años, procedentes principalmente de las provincias de San José, Alajuela y Heredia. La información recolectada se organiza a través de las siguientes unidades de análisis:

Unidades de Análisis:

UA1: Mediación pedagógica,

UA2: Recursos didácticos,

UA3 : Valija didáctica.

Instrumento: Encuesta aplicada mediante Google Forms.

Lugar: San José, Alajuela, Heredia

Año: 2023.

Información de encuestados: Docentes en el área de las ciencias naturales

Unidad de análisis	Preguntas	Respuestas
UA1: Mediación pedagógica	P1: ¿El contenido del programa de estudio incentiva la realización de actividades didácticas?	Si=16 No=6
	P2:¿Deberían los estudiantes tener el contacto con experimentos que demuestran los procesos estudiados?	Si=22 La experimentación complementa el aprendizaje No=0
	P3:¿Es importante para usted realizar	Si=22

UA2: Recursos didácticos	actividades prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales?	No=0
	P4:¿Ha realizado en la clase de ciencias alguna actividad práctica de laboratorio?	Si=19 Mediciones Circuitos Movimiento
		No=3 No se cuenta con el espacio óptimo
UA3: Valija Didáctica	P5:¿Considera usted importante tener un libro o una guía de trabajo para trabajar en las lecciones de Ciencias y en especial, para prácticas de laboratorio?	Si=22 Guía de prácticas de laboratorio. No=0
	P6:¿Cuál cree usted serían las ventajas de aplicar actividades prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales en el contenido de Clasificación y separación de Mezclas?	A. Mayor comprensión B. Más conocimiento C. Más atractivo D. Aprendizaje significativo E. Vivencial
UA3: Valija Didáctica	P7:¿Conoce el concepto de Valija didáctica?	Si=6 No=16
	P8:Valija didáctica: "dispositivo transportable con material didáctico y de aprendizaje." Tomando en cuenta el concepto anterior, esta herramienta sería apropiada para trabajar actividades prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales en el contenido de clasificación y separación de Mezclas	Si=22 Tener material al alcance Ser portable Material de apoyo Fácil de utilizar No=0
	P9:Para usted, ¿Cómo sería una Valija didáctica óptima? con respecto a la estructura y contenedor para almacenar los recursos de práctica de laboratorio.	A. Portable B. Bajo costo C. Fácil de manipular D. Segura E. Recursos digitales

Elaboración: Salazar, Vargas (2023)

Con respecto a la tabla 2, un análisis cualitativo del bloque de mediación pedagógica en la materia de ciencias naturales muestra que el profesorado encuestado cree en su mayoría, que los programas de ciencias si promueven la realización de las actividades de laboratorio y en su totalidad afirman que es muy importante que el estudiantado tenga contacto con actividades prácticas de laboratorio, ya que estas complementan el aprendizaje.

En la segunda unidad de análisis, referente a los recursos didácticos, para todo el profesorado encuestado es importante las actividades de laboratorio en la enseñanza de las ciencias, una gran parte de ellos han realizado algún tipo de experiencia experimental. Señalan que sería de gran utilidad disponer de una guía o material de apoyo que facilite su labor docente ya que les proporciona material para una mejor comprensión y conocimiento en el tema de clasificación de la materia a los estudiantes. Además, que hace más atractivo y significativo el aprendizaje.

En la tercera unidad de análisis, referente a la valija didáctica, la totalidad del profesorado coincide en la utilidad, practicidad e importancia de contar con una valija didáctica para trabajar el tema referente a clasificación de la materia. Según sus opiniones provee una forma sencilla y portable de contar con un recurso experimental valioso para actividades prácticas.

Tabla 3. Análisis de Entrevista a Expertos

En la tabla 3 se muestran los datos obtenidos mediante el instrumento de la entrevista, la cual se realizó a la experta Cinthya Pérez Fernández, docente en el área de la enseñanza de las ciencias, con experiencia de 3 años en el área educativa. La información obtenida se organiza a través de las siguientes unidades de análisis: *UAI*:

Mediación pedagógica, UA2: Recursos didácticos, UA3 : Valija didáctica, Aplicada:

Cintha Pérez Fernández, Lugar: San Rafael de Alajuela, Año: 2023.

Unidad de análisis	Preguntas	Respuestas
UA1: Mediación pedagógica	P.1. ¿Cuáles aspectos son importantes en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el tema clasificación de la materia?	<p>Que existen dos categorías (mezclas y sustancias puras). Además, que las sustancias puras constituyen todo lo que nos rodea y que sin ellas la vida en la tierra no sería posible.</p> <p>Una sustancia pura es una forma de materia que tiene una composición constante y propiedades sin importar el tamaño de la muestra. Por su parte, las mezclas son combinaciones físicas</p>
	P.2. ¿El contenido del programa de estudio incentiva la realización de actividades didácticas? Justifique su respuesta	<p>Sí, ya que se ven tipos de separación de muestra. Y en este apartado es posible realizar experimentos sencillos para que los estudiantes comprendan mejor los contenidos.</p>
	P.3. ¿Deberían los estudiantes tener el contacto con experimentos que demuestran los procesos estudiados? Justifique su respuesta	<p>Sí claro, ya que estos permiten crear un pensamiento crítico, capacidades motoras y además un pensamiento científico.</p>
	P.4. ¿Cuál cree que es la razón por la que los docentes no realizan experimentos en aula?	<p>Por la falta de tiempo, los programas son muy extensos y por la falta de insumos para realizarlos.</p>
UA2: Recursos didácticos	P.5. ¿Cuál es su opinión sobre las prácticas de laboratorio en el aula?	<p>Que deberían realizarse con más frecuencia, ya que permite que los estudiantes obtengan un conocimiento significativo a partir de ellas.</p>
	P.6. ¿Algunas ideas de cómo trabajar los contenidos de sustancias puras, mezclas y métodos de separación?	<p>Con experimentos como la cromatografía, con imágenes donde se les coloque a los</p>

		estudiantes diferentes tipos mezclas y sustancias puras y ellos deben indicar que corresponde.
UA3: Valija Didáctica	P.7. ¿Conoce el concepto de Valija didáctica? ¿Puede compartimos su experiencia sobre el conocimiento de la Valija didáctica?	Es un recurso que se adapta a diversas áreas y que ofrece la posibilidad de enlazar los objetivos del programa con herramientas más acertadas, que propicien un aprendizaje significativo y efectivo para los estudiantes
	P.8. ¿Qué recursos debe tener una valija didáctica?	Manuales de laboratorio para realizar experimentos, imágenes, instrumentos de laboratorio, químicos u otros.
	P.9. ¿Cómo cree que sería una Valija didáctica óptima en la estructura y contenedor para almacenar los recursos de práctica de laboratorio?	No tengo idea
	P.10. ¿Mediante qué material y formato debería de brindarse la información teórica en la Valija didáctica?	Por medio de presentaciones atractivas, llamativas e innovadores, así como de actividades en línea en donde los estudiantes participen y se incorporen al proceso de aprendizaje.
	P.11. ¿Cuáles cree usted serían las ventajas de aplicar actividades prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales en los contenidos antes mencionados?	La ventaja es que propician la adquisición conocimiento duradero y significativo ya que los estudiantes se vuelven personajes activos del proceso de aprendizaje.

Elaboración: Salazar, Vargas (2023)

Para la unidad de análisis 1, según lo muestra la tabla 3, el entrevistado destaca

la importancia de temas como las sustancias puras y las mezclas dentro del programa de ciencias. Afirma que el programa de estudios incentiva la realización de actividades prácticas o experimentos sencillos, el cuál es fundamental para los estudiantes. Para el entrevistado la falta de tiempo es un factor muy importante para el desarrollo de estas actividades, siendo una limitante para las mismas.

Para la unidad de análisis 2, el entrevistado indica la necesidad para los estudiantes de realizar con más frecuencia actividades de laboratorio, esto con el objetivo de alcanzar un mayor aprendizaje significativo, con experimentos en diversos temas del área de métodos de separación, por ejemplo.

En la unidad de análisis 3, el entrevistado muestra una idea general sobre el concepto de valija didáctica, lo describe como un instrumento que enlaza los objetivos del programa con herramientas para lograr dichos objetivos. En su opinión debe contener manuales de experimentos, instrumentos y químicos entre otros. No tiene una idea clara sobre la forma o contenedor adecuado, pero afirma las ventajas de un recurso como este, destacando a la adquisición de conocimiento duradero y significativo, como uno de los mayores valores en este recurso.

Tabla 4. Análisis de Entrevista a Expertos

En la tabla 4 se muestran los datos obtenidos mediante el instrumento de la entrevista, la cual se realizó a la experta Rocío Jiménez Quesada, docente en el área de la enseñanza de las ciencias, con experiencia de 21 años en el área educativa. La información obtenida se organiza a través de las siguientes unidades de análisis:

UA1: Mediación pedagógica, UA2: Recursos didácticos, UA3 : Valija didáctica.

Aplicada: Rocío Jiménez Quesada, Lugar: Ciudad Colón, Año: 2023.

Unidad de análisis	de Preguntas	Respuestas
UA1: Mediación pedagógica	P.1.¿Cuáles aspectos son importantes en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el tema clasificación de la materia?	<p>Conceptos fundamentales: Es importante que los estudiantes comprendan los conceptos fundamentales relacionados con la clasificación de la materia, como los estados de la materia, las propiedades físicas y químicas, y las mezclas y sustancias puras.</p> <p>Ejemplos concretos: Es útil proporcionar ejemplos concretos de diferentes tipos de materiales y sustancias para ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos y la clasificación de la materia.</p> <p>Actividades prácticas: Las actividades prácticas, como experimentos y demostraciones, pueden ayudar a los estudiantes a comprender mejor los conceptos y la clasificación de la materia, y a desarrollar habilidades prácticas.</p> <p>Uso de recursos visuales: El uso de recursos visuales, como diagramas, gráficos y modelos, puede ayudar a los estudiantes a visualizar y comprender mejor los conceptos y la clasificación de la materia.</p> <p>Relación con la vida cotidiana: Es importante relacionar la clasificación de la materia con la vida cotidiana de los estudiantes, para que puedan comprender la importancia y la relevancia de los conceptos en su vida diaria.</p> <p>Evaluación continua: Es importante realizar evaluaciones continuas para verificar la comprensión de los estudiantes y proporcionar</p>

		retroalimentación para mejorar su aprendizaje.
	P.2. ¿El contenido del programa de estudio incentiva la realización de actividades didácticas? Justifique su respuesta	Considero que le falta a los programas de estudio orientar más al docente hacia el qué enseñar, cómo enseñar y para qué enseñar este tema y que ese aprendizaje sea mas interactivo y dinámico, se deben considerar proponer estrategias más innovadoras y didácticas, así como facilitar o crear un banco de recursos o actividades con los docentes del área.
	P.3. ¿Deberían los estudiantes tener el contacto con experimentos que demuestran los procesos estudiados? Justifique su respuesta	Claro, esto les permite de una forma práctica y tangible adquirir conocimientos y comprender conceptos. Además de proporcionar experiencias prácticas, fomentar el aprendizaje activo, desarrollar habilidades científicas, promover el pensamiento crítico, facilitar la comprensión profunda, aumentar la motivación y corregir conceptos erróneos.
	P.4. ¿Cuál cree que es la razón por la que los docentes no realizan experimentos en aula?	La principal razón, considero es que en los centros educativos no se cuenta con los recursos y herramientas necesarias para poder elaborar experimentos de calidad y que los estudiantes puedan profundizar en el tema
UA2: Recursos didácticos	P.5. ¿Cuál es su opinión sobre las prácticas de laboratorio en el aula?	Considero que son sumamente importantes pues permite a los estudiantes aplicar sus conocimientos teóricos, desarrollar habilidades técnicas y científicas, fomentar el aprendizaje activo y participativo, promover habilidades de resolución de problemas y cultivar una actitud rigurosa hacia la precisión y la

precisión. Estas enriquecen el proceso de enseñanza y aprendizaje, facilitando una comprensión más profunda y significativa de los conceptos científicos.

P.6. ¿Algunas ideas de cómo trabajar los contenidos de sustancias puras, mezclas y métodos de separación?

Experimentos de separación: Realizando experimentos prácticos donde los estudiantes puedan aplicar diferentes métodos de separación de mezclas. Por ejemplo, pueden utilizar técnicas como la filtración, la decantación, la destilación, la cromatografía, la evaporación, etc. Pide a los estudiantes que se planteen problemas y desafíos específicos que requieran la aplicación de estos métodos de separación.

Juegos y actividades interactivas: Diseñando juegos o actividades interactivas en forma de juegos de cartas, juegos de mesa o juegos en línea que involucren la clasificación y separación de sustancias puras y mezclas.

Investigación y presentaciones: Asignando a los estudiantes investigaciones individuales o en grupo sobre sustancias puras, mezclas y métodos de separación. Pueden buscar ejemplos prácticos y aplicaciones en la vida cotidiana. Luego, pedirles que preparen presentaciones o informes para compartir sus hallazgos con la clase. Esto fomentará la investigación autónoma y la capacidad de comunicación.

Demostraciones y experimentos demostrativos: Realizando demostraciones y experimentos frente a la clase para ilustrar los conceptos de sustancias puras,

mezclas y métodos de separación. Esto les permitirá a los estudiantes observar los procesos y resultados de manera más clara y concreta. Además, pueden participar activamente en las demostraciones y discutir los pasos y la lógica detrás de cada método de separación utilizado.

Uso de recursos multimedia: Utilizando recursos multimedia, como videos, animaciones o simulaciones interactivas, para mostrar visualmente los procesos de separación y las características de las sustancias puras y mezclas. Estos recursos pueden ayudar a los estudiantes a comprender conceptos abstractos y proporcionar ejemplos prácticos de aplicación.

Laboratorio virtual: Si tienes acceso a herramientas de laboratorio virtual, permite a los estudiantes realizar experimentos en línea para practicar los métodos de separación. Los laboratorios virtuales ofrecen un entorno seguro y accesible donde los estudiantes pueden explorar y aplicar los conceptos aprendidos sin restricciones de tiempo o recursos.

Proyectos de investigación: Fomentando proyectos de investigación más amplios en los que los estudiantes puedan investigar y profundizar en un tema específico relacionado con sustancias puras, mezclas o métodos de separación. Pueden realizar experimentos, recopilar datos y presentar sus hallazgos en un informe o presentación detallados. Esto fomentará la autonomía y la investigación independiente.

UA3: Valija Didáctica	<p>P.7. ¿Conoce el concepto de Valija didáctica? ¿Puede compartírnos su experiencia sobre el conocimiento de la Valija didáctica?</p>	<p>Desconozco el concepto, sin embargo considero que es un espacio de almacenamiento de documentos y herramientas que me permiten tener al alcance materiales de apoyo para trabajar en clase. La valija como tal con ese nombre no la he utilizado, sí he utilizado cajitas con materiales de uso común en donde tengo acceso a diferentes materiales para trabajar un tema “x”</p>
	<p>P.8. ¿Qué recursos debe tener una valija didáctica?</p>	<p>En primer lugar, se deben considerar los objetivos de aprendizaje, y a partir de ellos, definir los recursos que debe contener la valija.</p> <p>Muestras de sustancias puras: Incluir muestras reales de sustancias puras como agua destilada, sal, azúcar, aluminio, etc. Esto permitirá a los estudiantes examinar y observar directamente las características físicas y químicas de estas sustancias.</p> <p>Muestras de diferentes tipos de mezclas: Proporcionar muestras de mezclas comunes como mezclas de arena y agua, mezclas de aceite y agua, mezclas de sal y arena, etc. Esto permitirá a los estudiantes identificar y distinguir las características de las mezclas y analizar cómo se pueden separar sus componentes.</p> <p>Kit de instrumentos de laboratorio: Incluir instrumentos de laboratorio básicos como vasos de precipitados, matraces, probetas, pipetas, embudos, papel de filtro, etc. Estos instrumentos permitirán a los estudiantes llevar a cabo experimentos de separación utilizando diferentes métodos.</p> <p>Modelos o representaciones visuales: Proporcionar modelos o</p>

representaciones visuales de los métodos de separación, como un modelo de destilación simple o un modelo de cromatografía. Estos modelos ayudarán a los estudiantes a comprender los principios detrás de cada método de separación.

Juegos y tarjetas de clasificación: Incluir juegos de clasificación en los que los estudiantes puedan agrupar sustancias o mezclas según sus propiedades y características. Las tarjetas de clasificación con imágenes o descripciones de diferentes sustancias y mezclas también pueden ser útiles para practicar la clasificación y el análisis de materiales.

Libros y recursos educativos: Incluir libros de texto, guías de laboratorio, infografías u otros recursos educativos que expliquen los conceptos de sustancias puras, mezclas y métodos de separación de manera clara y accesible.

Hojas de trabajo y actividades: Proporcionar hojas de trabajo y actividades prácticas que desafíen a los estudiantes a aplicar sus conocimientos sobre sustancias puras, mezclas y métodos de separación. Estas actividades pueden incluir problemas de resolución de problemas, experimentos prácticos o preguntas de reflexión.

P.9. ¿Cómo cree que sería una Valija didáctica óptima en la estructura y contenedor para almacenar los recursos de práctica de laboratorio?

Tamaño adecuado: La valija debe tener un tamaño suficiente para acomodar todos los recursos necesarios, pero también lo suficientemente compacta para facilitar su transporte. Debe ser lo bastante espaciosa para contener los

instrumentos de laboratorio, las muestras y los demás materiales de práctica.

Compartimentos y separadores: La valija debe contar con compartimentos y separadores internos para ayudar a organizar y separar los diferentes recursos. Esto evitará que los materiales se mezclen o se dañen entre sí. Los compartimentos pueden ser ajustables o removibles para adaptarse a diferentes tamaños de objetos.

Material resistente: La valija debe estar fabricada con un material resistente y duradero, como plástico rígido o una carcasa resistente a los golpes. Esto protegerá los recursos de posibles daños durante el transporte y garantizará su seguridad a largo plazo.

Cierres seguros: Los cierres de la valija deben ser seguros y confiables para evitar que se abra accidentalmente durante el transporte. Pueden ser cierres de bloqueo, cremalleras o sistemas de cierre a presión, dependiendo de las preferencias y necesidades específicas.

Etiquetado claro: Es importante que la valija cuente con un etiquetado claro y visible en el exterior para identificar su contenido y facilitar la localización de los recursos de práctica de laboratorio. Esto ayudará a los educadores a encontrar rápidamente lo que necesitan y a mantener un inventario ordenado.

Ruedas y asas: Si la valija contiene muchos recursos o es demasiado pesada para transportarla manualmente, puede ser útil que tenga ruedas y un asa telescópica para

facilitar su movilidad. Esto permitirá que el educador pueda desplazarla con comodidad y sin esfuerzo.

Espacio adicional: Puede ser beneficioso incluir un espacio adicional en la valija para almacenar documentos, libros de referencia, guías de laboratorio u otros materiales de apoyo que complementen las prácticas de laboratorio.

P.10. ¿Mediante qué material y formato debería de brindarse la información teórica en la Valija didáctica?

Folletos y guías impresas: Se pueden incluir folletos o guías impresas que contengan la información teórica relevante. Estos pueden presentar los conceptos de manera clara y concisa, proporcionando explicaciones, ejemplos y gráficos ilustrativos. Es importante que los folletos estén bien estructurados y organizados para facilitar la lectura y comprensión de los estudiantes.

Libros de texto: Si el contenido teórico es más extenso y detallado, puedes incluir un libro de texto relacionado con el tema. Esto brindará a los estudiantes una fuente más completa de información teórica. Asegúrate de seleccionar un libro de texto apropiado para el nivel educativo y que esté alineado con los objetivos de aprendizaje.

Recursos digitales: Los recursos digitales, como archivos PDF, presentaciones de diapositivas o enlaces a sitios web educativos, son una opción cada vez más popular. Puedes incluir una memoria USB o un código QR que dirija a los estudiantes a recursos en línea donde puedan acceder a la información teórica relevante. Los recursos digitales ofrecen la ventaja de ser actualizables

y permitir una interactividad más dinámica, como videos, animaciones o simulaciones.

Infografías y esquemas visuales: Las infografías y los esquemas visuales son recursos efectivos para presentar información de manera visualmente atractiva y fácil de entender. Puedes incluir infografías o esquemas impresos que resuman los conceptos clave y las relaciones entre ellos. Esto ayudará a los estudiantes a visualizar y recordar los conceptos de manera más clara.

Tarjetas de referencia: Otra opción es proporcionar tarjetas de referencia con información teórica resumida. Estas tarjetas pueden tener un tamaño compacto y contener resúmenes breves pero informativos de los conceptos fundamentales relacionados con sustancias puras, mezclas y métodos de separación. Los estudiantes pueden utilizar estas tarjetas como recordatorios rápidos y útiles durante sus actividades de práctica.

P.11. ¿Cuáles cree usted serían las ventajas de aplicar actividades prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales en los contenidos antes mencionados?

Aprendizaje activo: Las actividades prácticas de laboratorio involucran a los estudiantes de manera activa en su propio aprendizaje. En lugar de ser meros receptores pasivos de información, los estudiantes se convierten en participantes activos al realizar experimentos, manipular materiales y tomar decisiones.

Comprensión más profunda: Las actividades prácticas permiten a los estudiantes desarrollar una comprensión más profunda de los conceptos estudiados. Al realizar experimentos y observar los

resultados en primera persona, los estudiantes pueden establecer conexiones directas entre la teoría y la práctica, lo que facilita una comprensión más completa y significativa.

Desarrollo de habilidades científicas: Las actividades prácticas de laboratorio fomentan el desarrollo de habilidades científicas importantes, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la observación precisa, la formulación de hipótesis, la recolección y el análisis de datos, y la comunicación científica. Estas habilidades son esenciales en el ámbito científico y también son transferibles a otras áreas de estudio y la vida cotidiana.

Experiencia directa: Las actividades prácticas brindan a los estudiantes una experiencia directa con los fenómenos y procesos que están estudiando. Esto les permite apreciar de primera mano la naturaleza dinámica y compleja de las sustancias puras, mezclas y métodos de separación, lo cual es difícil de transmitir solo a través de la teoría.

Estimulación de la curiosidad y el interés: Las actividades prácticas pueden despertar la curiosidad y el interés de los estudiantes al involucrarlos en actividades concretas y atractivas. Al presenciar los resultados de sus propios experimentos, los estudiantes pueden desarrollar un sentido de logro y un mayor entusiasmo por aprender más sobre el tema.

Corrección de conceptos erróneos: Las actividades prácticas brindan la oportunidad de corregir conceptos

	<p>erróneos o malentendidos previos. Los estudiantes pueden confrontar y rectificar sus ideas incorrectas al observar los resultados reales y compararlos con sus expectativas iniciales.</p> <p>Aplicación en la vida cotidiana: Las actividades prácticas permiten a los estudiantes relacionar los conceptos científicos con situaciones de la vida cotidiana. Al experimentar con sustancias y métodos de separación, los estudiantes pueden comprender cómo se aplican estos conceptos en el mundo real, lo que les brinda una perspectiva más amplia y relevante.</p>
--	---

Elaboración: Salazar, Vargas (2023)

Para el cuadro anterior, en la unidad de análisis uno, se muestra, para el experto es fundamental abarcar temas como estados de la materia y mezclas, este último, incluido dentro de los contenidos desarrollados en la valija. Menciona la importancia de la relación de los contenidos con la vida cotidiana, acompañado por la continua evaluación cotidiana. Para la entrevistada, falta orientación en los programas, donde el aprendizaje debe contener un enfoque más interactivo y dinámico, con actividades más innovadoras didácticas, encontrando en los centros educativos y su falta de recursos, una gran limitante para el alcance de los objetivos y contenidos propuestos en los programas de estudio.

Para la unidad dos, sobre los recursos didácticos, se desea que las actividades de laboratorio desarrollen en los estudiantes habilidades, técnicas que fomenten el aprendizaje significativo. Con el diseño de actividades interactivas, uso del multimedia, proyectos de investigación, videos entre otros, se pretende lograr un mayor aprovechamiento de los contenidos.

Con respecto a la tercera unidad, referente a la valija didáctica, la entrevistada desconoce el concepto de “valija didáctica”, pero se la imagina como un espacio de almacenamiento de documentos y materiales para trabajar un determinado contenido académico. Esta, a su criterio, debe contener muestras de sustancias puras y diferentes tipos de mezclas.

Tabla 5. Análisis de Entrevista a Expertos

En la tabla 5 se muestran los datos obtenidos mediante el instrumento de la entrevista, la cual se realizó a la experta Yahaira Solís Murillo, docente en el área de la enseñanza de las ciencias, con experiencia de 19 años en el área educativa. La información obtenida se organiza a través de las siguientes unidades de análisis:

UA1: Mediación pedagógica, UA2: Recursos didácticos, UA3 : Valija didáctica,
Aplicada: Yahaira Solís Murillo, Lugar: Pavas, San José, Año: 2023

Unidad de análisis	de Preguntas	Respuestas
UA1: Mediación pedagógica	P.1. ¿Cuáles aspectos son importantes en la enseñanza de las Ciencias Naturales en el tema clasificación de la materia?	<i>A mi criterio es muy importante la parte práctica, las experiencias donde el estudiante puede experimentar, además de una buena explicación del docente.</i>
	P.2. ¿El contenido del programa de estudio incentiva la realización de actividades didácticas? Justifique su respuesta	<i>Pienso que sí, el programa por si mismo lo propicia, por ejemplo con los diferentes tipos de mezclas y sus respectivos métodos de separación, no sólo me refiero a experiencias prácticas, sino también actividades lúdicas.</i>
	P.3. ¿Deberían los estudiantes tener el contacto con experimentos que demuestran los procesos estudiados? Justifique su respuesta	<i>Claro que sí. Creo con firmeza que las actividades de laboratorio conectan el conocimiento dado en clase con la realidad de cada uno de nuestros estudiantes. Ayudan a los estudiantes a comprender los contenidos y sobre todo su importancia en diferentes procesos de la vida cotidiana.</i>
	P.4. ¿Cuál cree que es la razón por la que los docentes no realizan experimentos en aula?	<i>En la mayoría de las ocasiones no se cuenta con los recursos necesarios, segundo, si tienen los recursos no poseen el tiempo necesario para la preparación y desarrollo de las prácticas y tercero algunos no están capacitados para el desarrollo y manejo de laboratorios.</i>
UA2: Recursos didácticos	P.5. ¿Cuál es su opinión sobre las prácticas de laboratorio en el aula?	<i>Son excelente recursos para el desarrollo de los conocimientos y destrezas de los estudiantes, desarrollan habilidades cognitivas y motoras.</i>
	P.6. ¿Algunas ideas de cómo trabajar los contenidos de	<i>Se puede trabajar con materiales sencillos para hacer algunos</i>

	sustancias puras, mezclas y métodos de separación?	<i>laboratorios, materiales del hogar para ver tema de mezclas o separación de mezclas.</i>
UA3: Valija Didáctica	P.7. ¿Conoce el concepto de Valija didáctica? ¿Puede compartirnos su experiencia sobre el conocimiento de la Valija didáctica?	<i>No exactamente, podría pensar que es como una “Valija”, que contiene algún tipo de material didáctico.</i>
	P.8. ¿Qué recursos debe tener una valija didáctica?	<i>Partiendo de lo que me dice la pregunta, y enfocado al tema que me dicen, podría tener algún equipo y materiales que podamos utilizar para hacer mezclas o utilizar para demostrar formas de separar estas mezclas.</i>
	P.9. ¿Cómo cree que sería una Valija didáctica óptima en la estructura y contenedor para almacenar los recursos de práctica de laboratorio?	<i>En realidad no conozco el concepto exacto de valija, me imagino algo así como una caja donde de alguna manera viene embalado el material que se utiliza en los laboratorios o práctica. Un contenedor liviano y resistente, fácil de transportar.</i>
	P.10. ¿Mediante qué material y formato debería de brindarse la información teórica en la Valija didáctica?	<i>En una especie de fichas o folleto, que sea clara y concreta.</i>
	P.11. ¿Cuáles cree usted serían las ventajas de aplicar actividades prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales en los contenidos antes mencionados?	<i>Para mi las ventajas son muchas, ya que la enseñanza de cualquiera de las ciencias, debería ir siempre acompañada de actividades de laboratorio. Desarrollan en los estudiantes habilidades motoras, cognitivas y sociales.</i>

Elaboración: Salazar, Vargas (2023)

Para la experta Solís-Murillo, la experimentación es de gran importancia, y señala que los programas de estudio si promueven las actividades de laboratorio, según señala para la unidad de análisis uno.

Según la segunda unidad de análisis, parte del supuesto, según el cual, el estudiantado debe tener un contacto con las actividades prácticas, ya que estas ayudan a comprender los contenidos teóricos. Señala, sin embargo, que los docentes no cuentan con los recursos ni el tiempo necesario para el desarrollo de actividades prácticas, además que algunos no cuentan con las destrezas para desarrollar trabajo de laboratorio.

Con respecto a la unidad de análisis tres, la experta señala no conocer con exactitud el concepto de valija didáctica, pero la imagina con un conjunto de recursos didácticos, con materiales tipo fichas o folletos. La estructura de la valija no está clara, sugiere que podría ser un recipiente que contenga de manera ordenada y segura materiales para realizar prácticas experimentales y materiales de consulta. Menciona la importancia de este recurso, para el desarrollo de habilidades motoras, cognitivas y sociales.

Análisis General de las entrevistas

Tabla 6. Análisis general de las entrevistas.

La tabla número cinco, muestra un resumen de la información obtenida, organizadas por unidades de análisis para las entrevistas realizadas a los tres expertos. Aplicada: Cinthya Pérez Fernández, Rocío Jiménez Quesada, Yahaira Solís Murillo. Lugar: Pavas, San José, Año: 2023.

UA1: Mediación pedagógica, UA2: Recursos didácticos, UA3 : Valija didáctica.

Unidad	E1	E2	E3
UA1: Mediación pedagógica	<p>Se señala importante el tema ya que está en todo lo que nos rodea , señalando las experiencias prácticas como muy importantes para la comprensión de la materia, ya que estas estimulan el pensamiento crítico y científico.</p> <p>Encontrando algunas limitaciones tales como la falta de tiempo por parte de los docentes y la falta de insumos en los centros educativos.</p>	<p>El entrevistado reconoce la importancia de dar ejemplos concretos, comprensión de conceptos , actividades prácticas y demostraciones, así como el uso de recurso audiovisual y la evaluación continua.</p> <p>Se señala la falta de orientación hacia el docente, donde el aprendizaje interactivo y dinámico está ausente.</p> <p>Se menciona la importancia de las actividades prácticas de laboratorio como fuente de aprendizaje activo, motivación y una comprensión profunda de los contenidos.</p> <p>Pero por otra parte se señala la falta de recursos en las instituciones.</p>	<p>La parte práctica es de gran importancia junto con una buena explicación del docente.</p> <p>El programa propicia por sí mismo las actividades de laboratorio, así como las actividades lúdicas.</p> <p>Las actividades son muy importantes ya que conectan al estudiante con el conocimiento, para comprender los procesos de la vida cotidiana.</p> <p>En la mayoría no se cuentan con los recursos necesarios y si lo hay, no se cuenta con el tiempo para preparar el material y desarrollar las prácticas.</p>
UA2: Recursos didácticos	<p>Las prácticas de laboratorio se deberían realizar con más frecuencia y así promover el aprendizaje</p>	<p>Las prácticas son muy importantes para la aplicación del conocimiento teórico, enriquecen el proceso de</p>	<p>Las actividades de laboratorio se mencionan como una excelente forma para desarrollar habilidades</p>

	<p>significativo. Los experimentos de cromatografía, el uso de imágenes para reconocimiento de sustancias, son ideas para el trabajo del tema.</p>	<p>aprendizaje y cognitivas en los estudiantes. Para desarrollar actividades prácticas podemos recurrir a materiales sencillos, tomados del hogar, con ello podemos realizar actividades con métodos de separación por ejemplo. Los juegos y actividades interactivas así como las demostraciones son herramientas muy buenas. Por otra parte se menciona también el uso de videos para el reforzamiento de las actividades prácticas.</p>	<p>Los experimentos de separación, tales como filtración, decantación, etc son ideas para el desarrollo del tema. Los juegos y actividades interactivas así como las demostraciones son herramientas muy buenas. Por otra parte se menciona también el uso de videos para el reforzamiento de las actividades prácticas.</p>
<p>UA3: Didáctica</p>	<p>Valija</p> <p>La valija didáctica es un recurso que brinda herramientas de enlace para el alcance de objetivos y aprendizaje significativo. Los recursos que una valija debe ofrecer deben ser : manuales de laboratorio, imágenes, instrumentos, químicos y otros. Sobre la estructura de la valija no se tendría una idea clara. El material se espera</p>	<p>El concepto de valija se desconoce, sin embargo se imagina como un espacio de almacenamiento, con materiales para el trabajo en clase. Los recursos de la valija pueden ser muestras reales de elementos compuestos, muestras de diferentes tipos de mezclas, para identificar sus características. un kit de instrumentos básicos de</p>	<p>No se conoce exactamente el concepto, se piensa en tipo de dispositivo con material didáctico. Los recursos van dirigidos a algún tipo de equipo y materiales que serían utilizados para el desarrollo y demostración del tema de mezclas y métodos de separación. Se imagina la valija como una caja donde viene embalado</p>

sean presentaciones atractivas, actividades en línea donde participen los estudiantes y se promueva el aprendizaje.

laboratorio así como modelos de los métodos de separación. Juegos de tarjetas de clasificación, así como libros o recursos didácticos, hojas de trabajo y actividades para desafíos con los estudiantes.

La valija debe tener un tamaño adecuado, suficiente para el almacenaje, pero no tan grande que complique su transporte. Debe contar con separadores y compartimentos internos para facilitar la organización del material y evitar que estos se dañen. Debe estar fabricada con material resistente y duradero, con cierres seguros y confiables. Debe tener un etiquetado claro y visible en el exterior para una correcta identificación de los recursos. Si su peso es mucho, lo ideal es que posea ruedas y una asa telescópica. Si es posible puede poseer espacio adicional.

Como recursos debe laboratorio así como material que se utiliza en laboratorios o prácticas. Un contenedor liviano y resistente. El material contenido vendría en forma de fichas claras. Las ventajas son muy claras, ya que toda actividad en la enseñanza de las ciencias debería ir acompañada por una actividad de laboratorio.

incluir folletos y guías impresas, con folletos bien estructurados y claros, podría incluirse un libro de texto, para información más detallada.

Ofrecer también material interactivo, PDF, presentaciones, links, todo ello podría estar contenido en un llave USB. Infografías o esquemas visuales serían de gran valor. Así como tarjetas ilustrativas para el uso de los estudiantes.

Estas prácticas darían un aprendizaje activo y una comprensión más profunda de los contenidos.

Permiten el desarrollo de habilidades científicas, pensamiento crítico, análisis, resolución de problemas, observación entre otros.

Estimula la curiosidad y la relación de conceptos con situaciones de la vida diaria.

Con respecto a la tabla 6, un análisis cualitativo del bloque de mediación pedagógica en la materia de ciencias naturales muestra que la mayoría de el estudiantado valora positivamente, principalmente porque el profesor hace una actividad dinámica y explicativa. Las actividades de laboratorio, especialmente los experimentos, son muy valoradas porque casi todos los estudiantes han participado en ellas y las consideran esenciales para un aprendizaje científico exitoso.

Tabla 7. Observación 1

En esta tabla se muestran los resultados obtenidos a través del instrumento de observación. Se observaron un total de 27 estudiantes, desarrollando una actividad práctica de laboratorio en el tema de clasificación de la materia y mezclas, con materiales de laboratorio proporcionados por los autores de esta investigación, con el apoyo de un docente de la institución. Aplicada: Jessica Salazar con el apoyo del docente Erick Solís Rojas. Lugar: CTP San Rafael de Alajuela. Año: 2024.

UA1: Mediación pedagógica, UA2: Recursos didácticos, UA3 : Valija didáctica.

Unidad de análisis	Preguntas	Respuestas
UA1: Mediación pedagógica	<p>¿Se evidencia interés por parte de los estudiantes en el tema de clasificación de la materia?</p> <p>¿Cómo interactúan los estudiantes con el contenido presentado?</p> <p>¿Se observa participación activa en actividades relacionadas con la clasificación de la materia?</p>	<p>Sí se evidencia interés por parte de los estudiantes. La mayoría muestra apertura a las actividades y participan de manera activa</p>
	<p>¿El contenido del programa de estudio motiva la realización de actividades didácticas?</p> <p>¿Los estudiantes muestran entusiasmo al participar en actividades prácticas?</p>	<p>El programa sí motiva la realización de actividades, pero el tiempo es limitado.</p> <p>Los estudiantes sí se entusiasman y muestran interés en realizar más actividades de laboratorio.</p>
	<p>¿Los estudiantes tienen acceso a experimentos que demuestran los procesos estudiados?</p> <p>¿Cómo reaccionan los estudiantes ante la realización de experimentos en el aula?</p>	<p>Tienen poco acceso a experimentos.</p> <p>Los estudiantes reaccionan con mucho asombro e interés por saber qué ocurre.</p>
	<p>¿Se identifican posibles razones por las cuales los docentes podrían evitar realizar experimentos en el aula?</p>	<p>El número de estudiantes por grupo es muy elevado, lo cuál dificulta traer materiales para todos. por otra lado el tiempo para abarcar el programa es limitado.</p>

<p>UA2: Recursos didácticos</p>	<p>¿Cómo perciben los estudiantes las prácticas de laboratorio en el aula?</p> <p>¿Se observa aprovechamiento efectivo de las prácticas de laboratorio para comprender los conceptos?</p>	<p>Perciben las prácticas con mucha emoción.</p> <p>Sí es provechoso ya que ponen en práctica lo aprendido en la clase.</p>
	<p>¿Existen sugerencias por parte de los estudiantes sobre cómo abordar estos contenidos de manera más efectiva?</p>	<p>Aportar cambios que sean factibles para la realización de la parte experimental.</p>
<p>UA3: Valija Didáctica</p>	<p>¿Los estudiantes están familiarizados con el concepto de Valija Didáctica?</p> <p>¿Pueden compartir experiencias previas relacionadas con el uso de la Valija Didáctica?</p>	<p><i>NO</i></p> <p>No las poseen.</p>
	<p>¿Qué recursos consideran los estudiantes que debería contener una Valija Didáctica para trabajar los contenidos mencionados?</p>	<p>aparatos de laboratorio, como tubos de ensayo, y sustancias químicas.</p>
	<p>¿Qué características sugieren los estudiantes para una Valija Didáctica óptima en términos de estructura y contenedor de recursos?</p>	<p>que sea fácil de manejar y que contenga material para hacer cosas divertidas</p>
	<p>¿Cómo sugieren los estudiantes que se presente la información teórica en la Valija Didáctica para que sea más accesible y comprensible?</p>	<p>De manera escrita y digital, que sea de fácil comprensión.</p>
	<p>¿Los estudiantes pueden identificar las posibles ventajas de aplicar</p>	<p>El aprendizaje se torna más divertido.</p>

actividades prácticas de laboratorio en
la enseñanza de Ciencias Naturales?

En el cuadro anterior se muestran el resumen de respuestas obtenidas a partir de la observación 1. En la unidad de análisis 1, se evidencia que el estudiantado mostró un gran interés por el tema. Si bien el programa de estudio promueve las actividades prácticas, la falta de recursos y el elevado número de estudiantes por grupo dificultan su implementación efectiva, dificultan la realización de actividades prácticas de laboratorio. En la unidad de análisis 2, los estudiantes expresaron gran entusiasmo por las prácticas realizadas, indicando que este tipo de recursos deben aportar nuevos cambios en la forma de realizar experimentos. Por otra parte, en la unidad de análisis 3, se muestra desconocimiento por el concepto de valija didáctica, señalan que un dispositivo como este, debe contener materiales de laboratorio e información, tanto de manera escrita como digital.

Tabla 8. Observación 2.

En esta tabla se muestran los resultados obtenidos a través del instrumento de observación. Se observaron un total de 24 estudiantes, desarrollando una actividad práctica de laboratorio en el tema de clasificación de la materia y mezclas, con materiales de laboratorio proporcionados por los autores de esta investigación, con el apoyo de un docente de la institución. Aplicada: Jessica Salazar, Lugar: CTP San Rafael de Alajuela, Año: 2024,

UA1: Mediación pedagógica, UA2: Recursos didácticos, UA3: Valija didáctica.

Unidad de análisis	Preguntas	Respuestas
UA1: Mediación pedagógica	<p>¿Se evidencia interés por parte de los estudiantes en el tema de clasificación de la materia?</p> <p>¿Cómo interactúan los estudiantes con el contenido presentado?</p> <p>¿Se observa participación activa en actividades relacionadas con la clasificación de la materia?</p>	<p>Si se evidencia interés por parte de los estudiantes.</p> <p>Les llama la atención y expresan comentarios como:</p> <p>“me siento como en las películas que muestran las clases de ciencias.</p> <p>“es lo más bonito que hemos hecho en 6 años”.</p> <p>Se observa participación activa.</p>
	<p>¿El contenido del programa de estudio motiva la realización de actividades didácticas?</p> <p>¿Los estudiantes muestran entusiasmo al participar en actividades prácticas?</p>	<p>El contenido si motiva a realizar actividades prácticas.</p> <p>los estudiantes muestran mucho entusiasmo.</p>
	<p>¿Los estudiantes tienen acceso a experimentos que demuestran los procesos estudiados?</p> <p>¿Cómo reaccionan los estudiantes ante la realización de experimentos en el aula?</p>	<p>Si tienen acceso a experimentos.</p> <p>Les llama la atención y se vuelven curiosos a los procesos.</p>
	<p>¿Se identifican posibles razones por las cuales los docentes podrían evitar realizar experimentos en el aula?</p>	<p>Si se identifican: se debe tener el material, se debe controlar a los estudiantes y organizarlos para dejar todo recogido.</p>
UA2: Recursos didácticos	<p>¿Cómo perciben los estudiantes las prácticas de laboratorio en el aula?</p> <p>¿Se observa aprovechamiento efectivo de las prácticas de laboratorio para comprender los conceptos?</p>	<p>Les agrado, sintieron cómodos y expresaron motivación, compartiendo estados y realizando los procesos.</p> <p>Si, al finalizar se realizaron consultas de términos trabajados y los estudiantes respondieron con facilidad.</p>
	<p>¿Existen sugerencias por parte de los estudiantes sobre cómo abordar estos</p>	<p>Indican que siempre se debería de trabajar así, le solicitaron al</p>

	contenidos de manera más efectiva?	docente colaborador que realiza ejercicios como estos en clase.
UA3: Valija Didáctica	¿Los estudiantes están familiarizados con el concepto de Valija Didáctica?	No.
	¿Pueden compartir experiencias previas relacionadas con el uso de la Valija Didáctica?	Venían motivados, mencionaron que querían trabajar con lo que les iba a llevar
	¿Qué recursos consideran los estudiantes que debería contener una Valija Didáctica para trabajar los contenidos mencionados?	Reactivos, fuego.
	¿Qué características sugieren los estudiantes para una Valija Didáctica óptima en términos de estructura y contenedor de recursos?	Que tenga todos los materiales
	¿Cómo sugieren los estudiantes que se presente la información teórica en la Valija Didáctica para que sea más accesible y comprensible?	Digital
	¿Los estudiantes pueden identificar las posibles ventajas de aplicar actividades prácticas de laboratorio en la enseñanza de Ciencias Naturales?	Si, les llama más la atención

La tabla anterior muestra los resultados obtenidos para la segunda observación. En la unidad de análisis 1, las respuestas obtenidas fueron muy relevantes. El estudiantado demostró gran entusiasmo, expresando frases que reflejan el impacto positivo de la actividad. Algunos indicaron que nunca habían participado en una experiencia similar, expresando frases que muestran la gran impresión que causa la actividad y el tema en ellos, algunos afirmaron que nunca habían realizado una actividad de este tipo. La unidad 2, muestra la gran acogida que recibió el trabajo realizado, con

una gran asimilación de los contenidos y pidiendo que por favor siempre se trabaje de esta manera.

Para la unidad de análisis 3, como en la mayoría de los casos los estudiantes no tienen una idea sobre lo que es una valija didáctica. Cuando se les explica el concepto, ellos aportan que una valija debe tener juegos, materiales, que sea digital y divertida, que les llame la atención.

Tabla 9. Observación 3.

En esta tabla se muestran los resultados obtenidos a través del instrumento de observación. Se observaron un total de 16 estudiantes de décimo año, desarrollando una actividad práctica de laboratorio en el tema de clasificación de la materia y mezclas, con materiales de laboratorio proporcionados por los autores de esta investigación, con el apoyo de un docente de la institución. Aplicada: Christian Vargas Castillo

Lugar: Ciudad Colón, Año: 2024, *UA1*:

Mediación pedagógica, UA2: Recursos didácticos, UA3 : Valija didáctica.

Unidad de análisis	Preguntas	Respuestas
UA1: Mediación pedagógica	¿Se evidencia interés por parte de los estudiantes en el tema de clasificación de la materia?	Mostraron mucho interés.
	¿Cómo interactúan los estudiantes con el contenido presentado?	Muestran un gran entusiasmo.
	¿Se observa participación activa en actividades relacionadas con la clasificación de la materia?	Los estudiantes participaron de manera activa en el trabajo realizado.
	<p>¿El contenido del programa de estudio motiva la realización de actividades didácticas?</p> <p>¿Los estudiantes muestran entusiasmo al participar en actividades prácticas?</p>	<p>Si motiva la realización de actividades de laboratorio.</p> <p>Desde que se mencionó el tema mostraron gran entusiasmo.</p>
	¿Los estudiantes tienen acceso a experimentos que demuestran los procesos estudiados?	Ellos tienen acceso más a demostraciones que experimentos individuales.
	¿Cómo reaccionan los estudiantes ante la realización de experimentos en el aula?	
	¿Se identifican posibles razones por las cuales los docentes podrían evitar realizar experimentos en el aula?	En muchas ocasiones es por falta de tiempo, como segunda razón la falta de recursos. (laboratorios, equipo)
UA2: Recursos didácticos	¿Cómo perciben los estudiantes las prácticas de laboratorio en el aula?	Las reciben muy emocionados y contentos.
	¿Se observa aprovechamiento efectivo de las prácticas de laboratorio para comprender los conceptos?	Sí se observa un buen aprovechamiento, podría ser mejor pero por la poca frecuencia con que se realizan el proceso es menos efectivo.
	¿Existen sugerencias por parte de los estudiantes sobre cómo abordar estos contenidos de manera más efectiva?	Ellos comparten que más prácticas como estas hacen mas entretenidas las clases.

UA3: Valija Didáctica	¿Los estudiantes están familiarizados con el concepto de Valija Didáctica?	NO.
	¿Pueden compartir experiencias previas relacionadas con el uso de la Valija Didáctica?	Ninguna
	¿Qué recursos consideran los estudiantes que debería contener una Valija Didáctica para trabajar los contenidos mencionados?	No conocen el concepto, pero agregan que en una "caja" de esas debería haber cosas de laboratorio
	¿Qué características sugieren los estudiantes para una Valija Didáctica óptima en términos de estructura y contenedor de recursos?	Desconocen sobre el tema
	¿Cómo sugieren los estudiantes que se presente la información teórica en la Valija Didáctica para que sea más accesible y comprensible?	Desconocen, pero prefieren las cosas de manera digital.
¿Los estudiantes pueden identificar las posibles ventajas de aplicar actividades prácticas de laboratorio en la enseñanza de Ciencias Naturales?	Opinan que las prácticas de laboratorio hacen las clases diferentes y más entretenidas.	

El cuadro anterior recopila la información obtenida para la 3 entrevista. En la unidad de análisis 1, se logra determinar en los estudiantes mostraron un gran interés y motivación por participar en las actividades y conocer del tema, esto queda en evidencia cuando se nota una participación activa de cada uno del estudiantado en la actividad realizada, ya que desde que se les menciona el tema reaccionaron de manera muy positiva. Señalan que los programas sí motivan estas actividades.

La unidad 2, muestra un gran entusiasmo y ganas de trabajar por parte de los estudiantes, se mostró una muy buena asimilación de los contenidos, afirmando que más actividades de estas son necesarias, ya que hacen las clases más entretenidas.

Al igual que en observaciones anteriores, los estudiantes no conocían el concepto de valija didáctica. Sin embargo, tras recibir una breve explicación, propusieron que debería contener materiales de laboratorio, recursos digitales y elementos que hagan del aprendizaje una experiencia divertida y diferente, pero cuando se les explica, señalan que debe contener “cosas” de laboratorio y prefieren que poseen contenido digital y entretenido.

Tabla 10. Triangulación de los instrumentos aplicados.

En la siguiente tabla se muestra un resumen, organizado por unidades de análisis, de los resultados obtenidos en los tres diferentes tipos de instrumentos aplicados: la encuesta, la entrevista a expertos y la observación.

UA1: Mediación pedagógica, UA2: Recursos didácticos, UA3 : Valija didáctica.

Unidad	Encuesta	Entrevista	Observación
UA1: Mediación pedagógica	La encuesta dirigida a los estudiantes resume que a la mayoría, un 88 %, les gusta mucho la asignatura de ciencias, tanto por las actividades que realizan, como por las explicaciones. Mencionan que los docentes de ciencias si realizan algunas demostraciones y proyectos y en algún momento han realizado algún experimento en el aula. Por otra parte, los docentes opinan en su mayoría, un 73 %, que el contenido de los programas incentiva el	Cada uno de los entrevistados reconoce la importancia del tema de la clasificación de la materia, ya que está en todo lo que nos rodea y ayuda a comprender el mundo que nos rodea. Señalan que el programa de estudio propicia las actividades prácticas y estas a su vez generan mejores experiencias de aprendizaje en los estudiantes, promoviendo el aprendizaje por descubrimiento y generando en los estudiantes una mayor	En las observaciones realizadas, se notó un gran interés de los estudiantes por las actividades realizadas, mostrando asombro y mucho interés por saber qué está ocurriendo desde el punto de vista teórico, señalando que programa motiva la realización de actividades prácticas. Si se menciona el poco acceso que la mayoría de alumnos y docentes tienen al material de laboratorio, esto acompañado de grupos con un elevado número de alumnos, que

	<p>uso del laboratorio. Todos opinan que los estudiantes deberían tener contacto con actividades de laboratorio como complemento para el aprendizaje.</p>	<p>aceptación de la materia. En los tres casos de entrevista se mencionan como limitantes la falta de un espacio físico, materiales y recursos didácticos, para poder implementar un buen programa de experiencias de laboratorio.</p>	<p>dificultan el manejo en la actividad práctica el gran trabajo que lleva organizar y luego acomodar los espacios físicos para el desarrollo del trabajo. A pesar de estos inconvenientes en el tema de recursos, los estudiantes se muestran muy emocionados con realizar una actividad de laboratorio, mencionado frases como “ me siento como en una película” o “ es lo más bonito que hemos hecho en 6 años”. Los alumnos comparten que más prácticas como las realizadas hacen más entretenidas las clases .</p>
<p>UA2: Recursos didácticos</p>	<p>Con respecto a los estudiantes un 60 % reconoce algunos materiales de laboratorio, pero no reconocen ningún material específico para laboratorio. Si consideran debe hacer un material que sirva de guía, que contenga información tal como juegos, demostraciones, experimentos, explicaciones entre otros. Los docentes encuestados en un 100% coinciden en la importancia de las</p>	<p>Los docentes hacen importancia en la necesidad de realizar con mayor frecuencia experiencias de laboratorio, ya que ellas promueven el aprendizaje significativo y el desarrollo de mejores habilidades cognitivas. Experimentos como la cromatografía y demás métodos de separación, acompañados con actividades interactivas, juegos, demostraciones, videos, todo esto con</p>	<p>Los estudiantes perciben las prácticas con emoción y agrado, expresan motivación en los procesos y un buen aprovechamiento en la comprensión de los conceptos. El cambio entre una clase tradicional y una con experimentación es notable. Comparten que más prácticas como esas son necesarias para el buen desarrollo de la clase. el tiempo de clases se vuelve más entretenido.</p>

	<p>actividades de laboratorio y señalan que han realizado algunas experimentos o demostraciones en clase, tres de ellos afirman no contar con el espacio para hacerlo. Consideran muy importante contar guías de laboratorio, que ayudarán a los estudiantes a desarrollar una mayor comprensión de los contenidos, siendo más significativo y vivencial el aprendizaje.</p> <p>de materiales sencillos o de fácil adquisición, son recomendaciones dadas por los docentes entrevistados.</p>
<p>UA3: Didáctica</p> <p>Valija</p>	<p>Con respecto al tener conocimiento de lo que es una valija didáctica, el 96% de los estudiantes encuestados no tiene idea. El que respondió que sí no dió más detalles.</p> <p>Con respecto a los docentes el 73 %, no conoce el concepto de valija.</p> <p>Los docentes opinan que una valija debe ser un dispositivo portable, fácil de usar, con material al alcance y para dar apoyo en la labor diaria.</p> <p>Mencionan que debe además tener un bajo costo, ser segura y con contenido digital.</p> <p>Para esta unidad pedagógica, es interesante señalar que los entrevistados poseen una idea superficial o nula del concepto específico de lo que es una valija didáctica. Han podido crear un concepto propio de valija, basado en sus propias experiencias, que si bien se acerca al concepto, deja de lado algunos aspectos importantes .</p> <p>Sus aportes en esta unidad son muy valiosos, señalan contenido fundamental en la valija, tal como muestras de sustancias,</p> <p>En esta unidad y a partir de los resultados de las observaciones, se señala que en un 100 % los estudiantes no conocen el concepto de valija didáctica. Se le debe explicar el concepto y ya con esto dan muchos aportes del cómo debería ser, según sus opiniones un recurso como estos. Señalan que debe contener equipo de laboratorio, no saben exactamente qué tipo, además de sustancias que permitan hacer cosas para ellos divertidas. Señalan que pueden el material informativo o guías puede ser escrito, pero sí una gran mayoría</p>

	<p>kits de trabajo, instrumentos, sustancias químicas para trabajar, instrumentos básicos de laboratorio, tal como alguna cristalería. Señalan también la presencia necesaria de una guía de trabajo, tal como un manual tanto impreso como digital, en links, pdf, infografías u otros recursos. La estructura de la valija la suponen fuerte, fácil de transportar y de un tamaño no muy grande. Señalan beneficios en el uso de la valija tales como desarrollo de habilidades científicas, pensamiento crítico, resolución de problemas, estimula la curiosidad la relación de conceptos con situaciones de la vida cotidiana.</p> <p>señala que es para ellos muy importante que haya material digital donde poder acceder, tanto las guías de trabajo como material de apoyo sobre el tema de clasificación de la materia o los métodos de separación. En términos generales, el recurso didáctico de la valija, les genera gran ilusión y lo ven como una forma novedosa de aprendizaje, diferente y sobre todo entretenida.</p>
--	---

El cuadro anterior, contiene el resumen del par los diferentes instrumentos utilizados para recolectar información. Se han tabulado las conclusiones de cada instrumento, organizándose por las unidades de análisis utilizadas en los cuadros anteriores.

Para la primera unidad de análisis, referente a la mediación pedagógica, se reconoce la importancia del tema sobre la clasificación y la importancia de las actividades prácticas de laboratorio para el aprendizaje. Se concuerda que el programa

favorece la realización de actividades prácticas y los estudiantes muestran gran interés por realizarlas.

Para la segunda unidad de análisis, referente a los recursos didácticos, muchos del estudiantado apenas conocen sobre el equipo de laboratorio y materiales básicos para realizar trabajo práctico. Se debe resaltar el entusiasmo y la curiosidad que les genera el campo experimental; tanto estudiantes como docentes reconocen la importancia de abordar estos temas con prácticas experimentales.

En la tercera unidad de análisis, referente a la valija didáctica, se reconoce un desconocimiento del concepto. Tanto estudiantes como docentes, después de una pequeña orientación, deducen que podría ser y contener este tipo de recurso. Menciona que debe contener información organizada, interesante, novedosa, divertida, digital entre otras cosas. Esperan de la valija, un recurso de fácil manipulación y transporte, una forma de aprender de manera diferente, divertida y experimental.

Capítulo V. Producción didáctica

Presentación detallada de la producción didáctica desarrollada como resultado del proceso investigativo, sustentada en el aprendizaje por descubrimiento en busca de responder las necesidades detectadas en el diagnóstico con el fin de convertirse en una herramienta para la enseñanza de las Ciencias Naturales en la educación secundaria.

Nombre de la producción didáctica:

La experiencia de separar y mezclar en tus manos: Valija didáctica experimental para el aprendizaje por descubrimiento en ciencias naturales sobre mezclas y métodos físicos de separación

Objetivos/propósitos de la producción didáctica

1. Promover la comprensión de los conceptos de mezclas y métodos físicos de separación a través de actividades experimentales y prácticas.
2. Estimular el interés de los estudiantes hacia las ciencias naturales mediante la experimentación directa.
3. Guiar a los estudiantes a desarrollar habilidades prácticas mediante la manipulación de materiales y realización de experimentos.
4. Brindar una herramienta educativa accesible que apoye tanto a docentes como a estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Descripción detallada de la producción didáctica

La valija didáctica experimental está diseñada para ser utilizada en clases de ciencias naturales en educación secundaria, específicamente para abordar el tema de mezclas y sus métodos físicos de separación. Contiene información estructurada que brinda una guía para los usuarios, con actividades a completar, estructurada en ocho

prácticas que incluyen la información básica, el desarrollo de actividades, la discusión de resultados y la evaluación correspondiente a cada una para cada actividad propuesta.

La estructura básica de la valija, es:

- a) Puesta en práctica, las actividades detalladas de cada experimento.
- b) Análisis de lo sucedido, reflexión y discusión de resultados.
- c) Evaluación de resultados obtenidos en relación con lo esperado.

La valija didáctica posee el equipo indispensable para llevar a cabo cada uno de los experimentos propuestos en la guía.

- a) Frascos de vidrio y de plástico.
- b) Papel filtro y papel absorbente
- c) Cucharas metálicas
- d) Candelas y fósforos
- e) Embudo
- f) Lupa
- g) Imán
- h) Sustancias y reactivos tales como: Alcohol, sal, arena, aceite, colorante vegetal, marcadores con tintas de colores.

(Apéndice 3)

Por medio de códigos QR los usuarios podrán ingresar a la información de la guía didáctica, y a diferentes videos que se encuentran libres en la red para ampliar su conocimiento sobre el tema y complementar la experiencia con la teoría.

Un manual brinda las instrucciones detalladas, los materiales a utilizar para el desarrollo del experimento, el procedimiento a seguir paso a paso y una imagen del montaje del equipo, con un espacio para los apuntes de lo obtenido en el proceso. (Apéndice 4)

Evidencias de la producción didáctica:

Como resultado del proceso de investigación y desarrollo, se ha elaborado una valija didáctica experimental diseñada específicamente para facilitar el aprendizaje de los contenidos relacionados con mezclas y sus métodos físicos de separación en ciencias naturales. Este recurso tangible incluye una serie de materiales organizados y listos para su uso en el aula, permitiendo a los docentes implementar actividades experimentales de manera eficiente. (Apéndice 5)

La valija contiene herramientas y reactivos esenciales para la realización de los experimentos, así como guías didácticas estructuradas que orientan tanto a docentes como a estudiantes en el desarrollo de las prácticas. Además, se ha complementado con elementos visuales y recursos digitales accesibles mediante códigos QR, con el propósito de fortalecer el aprendizaje por descubrimiento y la comprensión de los fenómenos científicos. (Apéndice 6)

En este apartado, se presentan fotografías detalladas de la valija y su contenido, acompañadas de descripciones que explican su funcionalidad y aplicación en el aula. Este producto tangible representa una contribución significativa a la enseñanza de las ciencias naturales, proporcionando una herramienta versátil, accesible y adaptable a distintos contextos educativos.

Observación y retroalimentación

La implementación de la valija didáctica experimental ha sido acompañada por un proceso de observación que permitió recopilar información valiosa sobre su impacto en el aprendizaje de los estudiantes y en la dinámica de enseñanza de los docentes. A través de diversos instrumentos de recolección de datos, como encuestas, observaciones y testimonios, se logró obtener una visión integral sobre la efectividad del recurso en el aula.

Los estudiantes que participaron en la observación con la valija didáctica manifestaron una alta motivación y compromiso con las actividades propuestas, se identificó que un porcentaje significativo de los alumnos consideró que la metodología basada en el aprendizaje por descubrimiento facilitó la comprensión de los contenidos sobre mezclas y métodos de separación, destacaron la utilidad de contar con materiales concretos para realizar experimentos, lo que permitió una mejor asimilación de los conceptos teóricos.

Entre los comentarios más recurrentes de los estudiantes se encuentran:

"Me gustó aprender haciendo los experimentos, porque así entiendo mejor cómo funcionan los procesos de separación."

"Nunca había trabajado con una valija así, fue interesante tener todos los materiales organizados y listos para usar."

"Las actividades fueron divertidas y diferentes a lo que hacemos normalmente en clase."

Asimismo, se evidenció que los estudiantes valoraron positivamente la posibilidad de trabajar en equipo y asumir distintos roles dentro del grupo, lo que fomentó el desarrollo de habilidades colaborativas y organizativas.

Desde la perspectiva del equipo investigador y el observador externo, la aplicación de la valija didáctica permitió analizar la interacción de los estudiantes con el material y evaluar la dinámica del aprendizaje experimental en el aula, durante la sesión de observación, se identificó que la estructura de la valija facilitó la dinámica de trabajo en el aula, reduciendo tiempos de preparación y optimizando la ejecución de los experimentos.

Los observadores resaltan en los estudiantes la autonomía en la realización de las actividades y que el uso de la valija promueve un aprendizaje más significativo, destacando que el acceso a materiales concretos y la posibilidad de manipulación directa de los elementos científicos, generaron un entorno de aprendizaje activo y participativo.

Los docentes que participaron en la implementación de la valija didáctica ofrecieron comentarios positivos respecto a su utilidad y aplicabilidad en el aula, al completar la guía de observación se destaca, que la valija permite acceder de manera rápida y sencilla a todos los materiales necesarios para realizar los experimentos, lo que agiliza el proceso de enseñanza y evita contratiempos en la preparación de las actividades, se reconoce que la metodología experimental favorece la comprensión de conceptos abstractos, ya que los estudiantes pueden visualizar y experimentar los procesos en lugar de solo estudiarlos teóricamente. Y se sugiere que la valija podría ampliarse para incluir otros temas del currículo de ciencias naturales y que su formato versátil permite su adaptación a distintos niveles educativos.

Un testimonio representativo de un docente que utilizó la valija en su clase fue el siguiente:

"Esta herramienta ha cambiado la forma en que enseño ciertos conceptos en ciencias naturales. Los estudiantes están más interesados y participan activamente en los experimentos. Además, la guía estructurada ayuda a que la actividad fluya sin inconvenientes."

En términos generales, los resultados de la evaluación formativa confirman que la valija didáctica experimental es una herramienta efectiva para fortalecer el aprendizaje por descubrimiento en el área de ciencias naturales, tanto los estudiantes como los docentes han valorado su funcionalidad facilidad de uso y contribución al aprendizaje activo.

Orientaciones generales para la utilización de la producción didáctica

El uso adecuado de la valija didáctica requiere una planificación cuidadosa y una ejecución estructurada que garantice el cumplimiento de los objetivos pedagógicos propuestos. A continuación, se presentan las orientaciones generales que guiarán su utilización en el aula, promoviendo una experiencia significativa de aprendizaje basada en la experimentación práctica:

Preparación de la valija didáctica

Antes de iniciar cualquier actividad, es indispensable verificar que la valija contiene todos los materiales necesarios para el experimento planificado. Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la planificación adecuada de los recursos es clave para garantizar el éxito en la implementación de actividades educativas. Por ello, se deben revisar las cantidades de materiales y equipos, asegurando que sean suficientes para el grupo de trabajo y cumplan con los requisitos establecidos en las guías.

Preparación del espacio de trabajo

El aula debe ser ordenada y preparada en subgrupos que faciliten el desarrollo de la actividad experimental. Esto incluye la limpieza del espacio y la distribución de roles dentro de cada grupo, promoviendo la participación activa y la organización. Un miembro será responsable de tomar notas de los procesos y resultados, otro maneja la cristalería, uno más recogerá los componentes necesarios, y, al finalizar, un encargado lavará y guardará el equipo utilizado. Esta división de tareas fomenta el trabajo colaborativo y la responsabilidad compartida, elementos fundamentales en el aprendizaje significativo (Vygotsky, 1978).

Introducción teórica

Las actividades comienzan con una breve contextualización teórica a cargo del docente, apoyada en los módulos de la valija didáctica. Los códigos QR incorporados en los recursos ofrecen acceso a materiales complementarios que explican los fundamentos del experimento. Este enfoque permite conectar la teoría con la práctica de manera dinámica, promoviendo un aprendizaje activo y participativo (Kolb, 1984).

Realización de experimentos

Siguiendo las guías proporcionadas, el estudiantado organiza los materiales y llevan a cabo los procedimientos experimentales. La estructura paso a paso asegura que los participantes comprendan cada etapa del proceso, completando los resultados y, si es posible, generando evidencias fotográficas de las actividades realizadas. Este enfoque práctico facilita la adquisición de habilidades científicas y el aprendizaje basado en la experiencia (Dewey, 1938).

Discusión y reflexión

Al finalizar los experimentos, se realiza una discusión grupal para analizar los resultados obtenidos. Los estudiantes reflexionan sobre las expectativas iniciales y comparan los resultados logrados, vinculados con situaciones cotidianas. Este espacio de reflexión promueve el pensamiento crítico y el análisis profundo, habilidades esenciales en la formación integral de los estudiantes (Brookfield, 1987).

Evaluación

La evaluación se realiza mediante herramientas digitales como formularios en línea, Kahoot o Quizlet, que permiten un cierre interactivo de las actividades y una retroalimentación inmediata lo que permite realizar un cierre interactivo de las actividades y recibir retroalimentación inmediata. Estas herramientas fomentan la participación activa y ayudan a consolidar los conceptos trabajados durante el experimento (Prensky, 2001).

Mantenimiento de la valija didáctica

Dado que la valija contiene materiales susceptibles al desgaste y al consumo, es fundamental realizar una revisión al final de cada uso. Esto incluye reemplazar o rellenar los insumos necesarios para futuras prácticas, asegurando la sostenibilidad del recurso y su disponibilidad para nuevas actividades. Mantener la valija en óptimas condiciones garantiza su funcionalidad a largo plazo y refuerza la responsabilidad en el manejo de los recursos compartidos.

Estas orientaciones no sólo promueven un uso eficiente de la valija didáctica, sino que también aseguran que las actividades realizadas en el aula estén alineadas con los objetivos pedagógicos y metodológicos del proyecto. Al combinar la planificación,

la práctica guiada y la reflexión crítica, este recurso se posiciona como una herramienta innovadora y efectiva en la enseñanza de las ciencias naturales en educación secundaria.

Capítulo VI. Conclusiones, recomendaciones, alcances y limitaciones

En este capítulo se presentan las conclusiones derivadas del desarrollo e implementación de la valija didáctica, así como las recomendaciones orientadas a mejoras y replicas en otros contextos educativos. Se brindan los principales alcances logrados durante el proceso y las limitaciones encontradas, dando una visión integral del impacto de la propuesta que se pueden considerar en futuras aplicaciones e investigaciones en el área.

Conclusiones

El presente estudio ha permitido evidenciar la relevancia del aprendizaje por descubrimiento como una estrategia metodológica eficaz para fortalecer la enseñanza de las ciencias naturales en educación secundaria. A través de la implementación de actividades experimentales, se ha comprobado que esta metodología promueve el desarrollo del pensamiento crítico, la autonomía en la construcción del conocimiento y el interés de los estudiantes por la exploración científica. De esta manera, se reafirma la importancia de la experimentación como un recurso fundamental para la enseñanza de conceptos científicos, brindando oportunidades de aprendizaje más dinámicas e interactivas.

Uno de los principales aportes de esta investigación ha sido la identificación y sistematización de contenidos relevantes para la elaboración de la valija didáctica experimental. A partir de un análisis detallado del currículo y de las necesidades educativas identificadas, se seleccionaron temas clave relacionados con las mezclas y sus métodos físicos de separación, asegurando su pertinencia y alineación con los objetivos educativos establecidos. Esta fase de recolección y organización del contenido

ha resultado esencial para garantizar que la valija didáctica sea un recurso pedagógico funcional y eficaz.

Asimismo, se ha diseñado una guía didáctica estructurada, la cual reúne un conjunto de actividades experimentales fundamentadas en el aprendizaje por descubrimiento. Dicha guía no solo proporciona instrucciones claras para la realización de los experimentos, sino que también ofrece orientaciones metodológicas para que los docentes puedan facilitar el proceso de enseñanza de manera efectiva. Al proporcionar una estructura organizada y accesible, este recurso permite que la experimentación se integre de forma sistemática en las prácticas educativas, beneficiando tanto a los docentes como a los estudiantes.

Otro de los logros alcanzados ha sido la confección de los recursos físicos que componen la valija didáctica experimental. En su diseño, se ha considerado la portabilidad, la organización eficiente de los materiales y la facilidad de uso en diversos entornos educativos. De este modo, se ha procurado que la valija no solo funcione como un medio de apoyo para la enseñanza de Ciencias Naturales, sino que también sea una herramienta accesible y adaptable a diferentes contextos de aprendizaje.

La investigación ha permitido reflexionar sobre la importancia de contar con materiales didácticos innovadores que respondan a las demandas actuales del sistema educativo. La implementación de la valija didáctica experimental representa una estrategia pedagógica que incentiva la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje, promoviendo la indagación, el análisis y la aplicación del conocimiento científico en situaciones reales. Su uso contribuye a la apropiación significativa de los conceptos, fortaleciendo competencias como la observación, la

formulación de hipótesis, la interpretación de resultados y la capacidad de argumentación.

En este sentido, se concluye que la valija didáctica experimental constituye una herramienta didáctica de gran valor para el aprendizaje de las ciencias naturales en educación secundaria. Su diseño basado en el aprendizaje por descubrimiento permite que los estudiantes desarrollen habilidades científicas esenciales y refuercen su comprensión de los fenómenos naturales a través de la experimentación. A partir de los resultados obtenidos en esta investigación, se recomienda su implementación y evaluación continua en distintas instituciones educativas, con el fin de optimizar su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje y fomentar una cultura científica en el ámbito escolar.

Este estudio deja en evidencia la necesidad de seguir innovando en el desarrollo de materiales y estrategias didácticas que potencien el aprendizaje de las ciencias. La valija didáctica experimental representa un primer paso hacia la integración de recursos más dinámicos en la educación secundaria, abriendo nuevas posibilidades para la enseñanza y el aprendizaje basado en la experimentación y el descubrimiento.

Recomendaciones y Alcances

A partir de los resultados obtenidos en la presente investigación, se han identificado diversas áreas de oportunidad para fortalecer la enseñanza de las ciencias naturales mediante el uso de recursos didácticos innovadores. En este sentido, se presentan una serie de recomendaciones que buscan optimizar la implementación y el impacto de la valija didáctica experimental en el contexto educativo:

Dado que la valija didáctica es un recurso en constante evolución, se sugiere realizar evaluaciones periódicas sobre su uso y efectividad, facilitando la identificación

de posibles mejoras en los materiales, procedimientos y actividades experimentales, asegurando su pertinencia y funcionalidad.

Uso de la valija

La estructura y metodología empleadas en esta valija pueden servir como base para la creación de nuevos recursos didácticos que aborden otros contenidos del currículo de ciencias naturales, se recomienda explorar la posibilidad de diseñar valijas complementarias para abarcar distintas áreas de la disciplina.

Fortalecer la aplicabilidad de la valija didáctica, para ello es fundamental que se implemente en diversas instituciones educativas con características variadas, permitiendo analizar su adaptabilidad y realizar ajustes en función de las necesidades específicas de cada comunidad educativa.

También se recomienda integrar herramientas digitales complementarias, como simulaciones virtuales, plataformas interactivas o aplicaciones móviles, que potencien el aprendizaje experimental, plataformas interactivas o aplicaciones móviles, que puedan potenciar el aprendizaje experimental y facilitar el acceso a la información científica.

Alcances de la Investigación

El desarrollo de la valija didáctica experimental representa un aporte significativo para la enseñanza de las ciencias naturales, ya que proporciona un recurso estructurado y práctico que facilita la implementación de actividades experimentales en el aula. A pesar de las limitaciones encontradas, esta propuesta abre nuevas posibilidades para el fortalecimiento del aprendizaje basado en la experimentación y el descubrimiento.

Entre los principales alcances de esta investigación, la valija didáctica experimental es una propuesta innovadora dentro del ámbito educativo, al proporcionar un recurso portátil y accesible que permite a los docentes realizar experimentos en diversas condiciones y contextos.

Su diseño está orientado en promover la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje, incentivando la indagación, la formulación de hipótesis y el análisis de resultados.

La metodología empleada para la creación de la valija puede ser replicada para el desarrollo de otros materiales didácticos en diferentes áreas del conocimiento, ampliando así su impacto en la educación secundaria.

Limitaciones de la Investigación

Si bien el proyecto ha demostrado su viabilidad y pertinencia, se han identificado ciertas limitaciones que influyeron en el proceso de desarrollo y aplicación de la valija didáctica, durante la investigación, se encontraron algunos estudios previos, tanto en Costa Rica como en el extranjero, aplicados en ambos casos a museos, pero en el área de la enseñanza de las ciencias, específicamente en el tema tratado en este trabajo, no se encontraron experiencias previas ó referentes teóricos específicos sobre el diseño e implementación de valijas didácticas en el área de ciencias.

Esto implicó la necesidad de desarrollar la propuesta desde un enfoque exploratorio, sin contar con modelos preexistentes como referencia.

Debido a la ausencia de literatura específica sobre este tipo de recurso didáctico en el contexto de la enseñanza de ciencias naturales, el estudio debió basarse en marcos teóricos generales sobre aprendizaje experimental y didáctica de las ciencias. Esto

supuso un desafío significativo al momento de estructurar la justificación teórica del proyecto.

A pesar de estas limitaciones, la investigación ha logrado consolidar una propuesta innovadora y viable, sentando las bases para futuros estudios y desarrollos en el campo de los recursos didácticos para la enseñanza de las ciencias. Se espera que los resultados obtenidos sirvan como punto de partida para nuevas investigaciones que continúen explorando el potencial del aprendizaje por descubrimiento en entornos educativos.

Referencias

- Ausubel, D.P. (2002). *Psicología Educativa. Un punto de vista cognitivo*. (G.Vergara, Trad.). Trillas. (Obra original publicada en 1980). Recuperado de https://es.scribd.com/document/461254772/Ausubel-1980-Psicologia-educativa-pdf?utm_source=chatgpt.com
- Baro Cáliz, A. (2011). Metodologías activas y aprendizaje por descubrimiento. *Revista Digital Innovación y Experiencias Educativas*, (40), 1–11. https://archivos.csif.es/archivos/andalucia/ensenanza/revistas/csicsif/revista/pdf/Numero_40/ALEJANDRA_BARO_1.pdf
- Barolli, E., Laburú, C. E., & Guridi, V. M. (2010). *Laboratorio didáctico de ciencias: Caminos de investigación*. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9(1), 88–110.
- Bautista Vallejo, J. M., Méndez Garrido, J. M., & Monescillo Palomo, M. (2002). *Técnicas para dinamizar la enseñanza y el aprendizaje: Técnicas de trabajo intelectual y dinámicas de grupo para educar y orientar* (1ª ed.). Ediciones PROMESA.
- Bautista, J., Méndez, J., & Monescillo, M. (2002). *Técnicas para dinamizar la enseñanza y el aprendizaje*. Ediciones PROMESA.
- Bruner, J. S. (2011). *El proceso de la educación* (8.ª ed., A. Bosch, Trad.). Ediciones Morata. (Obra original publicada en 1960).
- Chaverri, M. Andrea. (2010). Construcción de indicadores de calidad para material educativo: el caso de la Valijas Didácticas del Departamento de Educación y Acción Cultural de los Museos del Banco Central. (Proyecto de Graduación, Universidad de Costa Rica). <https://repositorio.sibdi.ucr.ac.cr/handle/123456789/21810>
- Departamento de Proyección Museológica. (2023). *Tres Maletas didácticas, tres exhibiciones Itinerantes J*. Museo Nacional de Costa Rica. <https://www.museocostarica.go.cr/novedades/noticias/maletas-didacticas/>
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Martín-Piñol, C., Gil-Fernández, R., & Calderón-Garrido, D. (2022). Experiencias educativas: Confluencias entre el objeto y la educación. Análisis de la maleta didáctica como elemento eficaz de diálogo entre la educación formal y no formal. *Artseduca*, 31, 163–177. <https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/182456/1/717161.pdf>.
- Ministerio de Educación Pública [MEP]. (2017). Programas de estudio de ciencias: III ciclo de la educación general básica. Autor.
- Stringer, E. T. (1999). *Investigación-acción en educación*. Morata.

- Piaget, J. (1972). *La epistemología genética* (J.A. García Roca, Trad.). Ariel. (Obra original publicada en 1950). Recuperado de <https://archive.org/details/piaget-jean-epistemologia-genetica-scan>
- Portela Fontán, A., Castell Villanueva, J., & Martín-Piñol, C. . (2024). La maleta didáctica en educación formal: un recurso versátil para la enseñanza-aprendizaje en el aula. *Cabás. Revista Internacional Sobre Patrimonio Histórico-Educativo*, (31), 12–31. <https://doi.org/10.1387/cabas.26215> (Original work published 12 de junio de 2024)
- Platón. (2011). *La República* (C. Eggers Lan, Trad.). Gredos. (Obra original publicada ca. 380 a.C)
- Universidad Internacional de Valencia. (s.f.). *El aprendizaje por descubrimiento de Bruner*. Recuperado de <https://www.universidadviu.com/pe/actualidad/nuestros-expertos/el-aprendizaje-por-descubrimiento-de-bruner>

Apéndices

Apéndice 1



Universidad Nacional de Costa Rica.
Centro de Investigación y Docencia en Educación.
Licenciatura en Pedagogía con énfasis en Didáctica.




Jessica Vanessa Salazar Delgado
Vargas Castillo Christian

Encuesta dirigida a estudiantes
Contexto educativo de Pavas

Indicaciones Generales:

Este instrumento de recolección de datos es aplicado como parte de un proyecto de investigación, cuyo título es “Producción de Valija didáctica experimental, sustentada en el aprendizaje por descubrimiento, en el área de ciencias naturales asociadas a los contenidos de mezclas y sus métodos físicos de separación, en educación secundaria.”

La información que usted proporcione se usará para el trabajo investigativo, los datos se manejarán de forma confidencial y se mantendrá el anonimato. Así  se le piden contestar cada ítem con la mayor honestidad del caso.

I Parte. Datos personales: Complete escribiendo en el espacio en blanco la información que se le solicita a continuación

GÉNERO: Masculino (<input checked="" type="checkbox"/>) Femenino (<input type="checkbox"/>)	EDAD: _____	FECHA: _____
--	-----------------------	------------------------

Responda según se solicita, marque con una equis (x) lo conteste la opción con la que usted más se identifique.

1. ¿Le gusta la asignatura de ciencias?

() SI

() NO

¿Porqué? _____

2. ¿Qué actividades frecuenta el docente de ciencias durante las lecciones?

Menciónelas a continuación:

3. ¿Ha realizado usted en el curso de ciencias alguna actividad práctica de laboratorio?

() SI

() NO

4. ¿Es importante para usted realizar actividades prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales?

() SI

() NO

¿Porqué? _____

5. ¿Durante las clases de ciencias se le ha mencionado la importancia de los laboratorios en el aprendizaje de las ciencias?

() SI

() NO

6. ¿Conoce usted algún material de laboratorio?

() SI

() NO

¿Cuáles? _____

7. ¿Conoce algún documento o guía para hacer practica de laboratorio, o brindado por el docente?

() SI

() NO

¿Cuáles?

8. ¿Considera usted importante tener un libro o una guía de trabajo para trabajar en las lecciones de Ciencias y en especial, para prácticas de laboratorio?

() SI

() NO

¿Porqué?

9. ¿Qué información (teoría, prácticas, actividades recreativas, juegos relacionados con ciencias) le gustaría que tuviera el documento o guía de trabajo para trabajar laboratorio? Mencione al menos tres o más factores

- 10.Cuál cree usted serían las ventajas y desventajas de aplicar actividades prácticas de laboratorio en la enseñanza de las ciencias naturales en octavo año.

Ventajas	Desventajas

¡Gracias por su tiempo y valiosa colaboración!

Apéndice 2

Universidad Nacional de Costa Rica.
 Centro de Investigación y Docencia en Educación.
 Licenciatura en Pedagogía con énfasis en Didáctica.
 Año: 2024.



Guía de Observación para Grupo de Secundaria

Contexto educativo

Indicaciones Generales:

Este instrumento de observación se utiliza como parte de un proyecto de investigación titulado "Producción de Valija Didáctica Experimental, Sustentada en el Aprendizaje por Descubrimiento en el Área de Ciencias Naturales Asociadas a los Contenidos de Mezclas y sus Métodos Físicos de Separación en Educación Secundaria". La información recopilada será confidencial y se mantendrá el anonimato si se solicita. Se pide observar y registrar detalladamente las respuestas y comportamientos del grupo estudiantil en relación con los siguientes aspectos:

I. Datos Personales:

- Fecha:
- Hora:
- Lugar de observación:
- Modalidad:
- Cantidad de observados:

II. Observación:

UA1: Mediación pedagógica

U.1.1. Aspectos Importantes en la Enseñanza de Ciencias Naturales: Clasificación de la Materia:

- ¿Se evidencia interés por parte de los estudiantes en el tema de clasificación de la materia?
- ¿Cómo interactúan los estudiantes con el contenido presentado?
- ¿Se observa participación en actividades relacionadas con la clasificación de la materia?

U.1.2. Incentivo a Actividades Didácticas

- ¿El contenido del programa de estudio motiva la realización de actividades didácticas?
- ¿Los estudiantes muestran entusiasmo al participar en actividades prácticas?

U.1.3. Contacto con Experimentos Demostrativos:

- ¿Los estudiantes tienen acceso a experimentos que demuestran los procesos estudiados?
- ¿Cómo reaccionan los estudiantes ante la realización de experimentos en el aula?

U.1.4. Razones para la No Realización de Experimentos en Aula:

- ¿Se identifican posibles razones por las cuales los docentes podrían evitar realizar experimentos en el aula?

UA2: Recursos didácticos

U.2.1. Opinión sobre Prácticas de Laboratorio:

¿Cómo perciben los estudiantes las prácticas de laboratorio en el aula?

¿Se observa aprovechamiento efectivo de las prácticas de laboratorio para comprender los conceptos?

U.2.2. Ideas para Trabajar Contenidos de Sustancias Puras, Mezclas y Métodos de Separación:

¿Existen sugerencias por parte de los estudiantes sobre cómo abordar estos contenidos de manera más efectiva?

UA3: Valija Didáctica

U.3.1. Conocimiento y Experiencia con Valija Didáctica:

¿Los estudiantes están familiarizados con el concepto de Valija Didáctica?

¿Pueden compartir experiencias previas relacionadas con el uso de la Valija Didáctica?

U.3.2. Recursos Necesarios en una Valija Didáctica:

¿Qué recursos consideran los estudiantes que debería contener una Valija Didáctica para trabajar los contenidos mencionados?

U.3.4. Estructura y Contenedor de una Valija Didáctica Óptima:

¿Qué características sugieren los estudiantes para una Valija Didáctica óptima en términos de estructura y contenedor de recursos?

U.3.5. Material y Formato de Información Teórica en la Valija Didáctica:

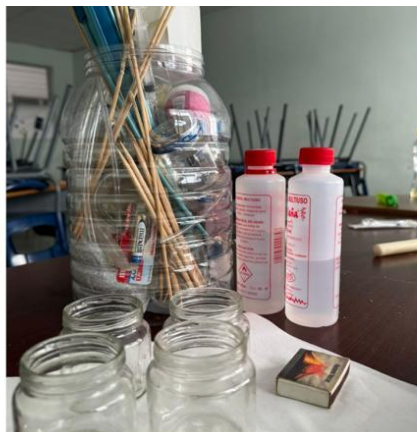
¿Cómo sugieren los estudiantes que se presente la información teórica en la Valija Didáctica para que sea más accesible y comprensible?

U.3.6. Ventajas de Aplicar Actividades Prácticas de Laboratorio:

¿Los estudiantes pueden identificar las posibles ventajas de aplicar actividades prácticas de laboratorio en la enseñanza de Ciencias Naturales?

¡Gracias por su dedicación y colaboración en este proyecto de investigación!

Apéndice 3



Puesta en práctica

Pruebas con estudiantes



Apéndice 4

**Valija
Didáctica**

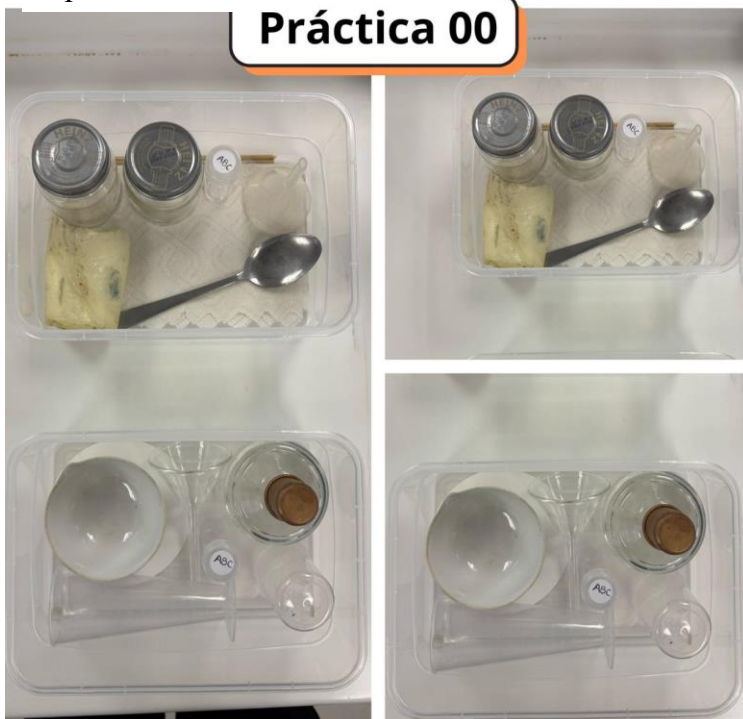
Apéndice 5



<https://heyzine.com/flip-book/be909922a1.html#page/1>

Apendice 6

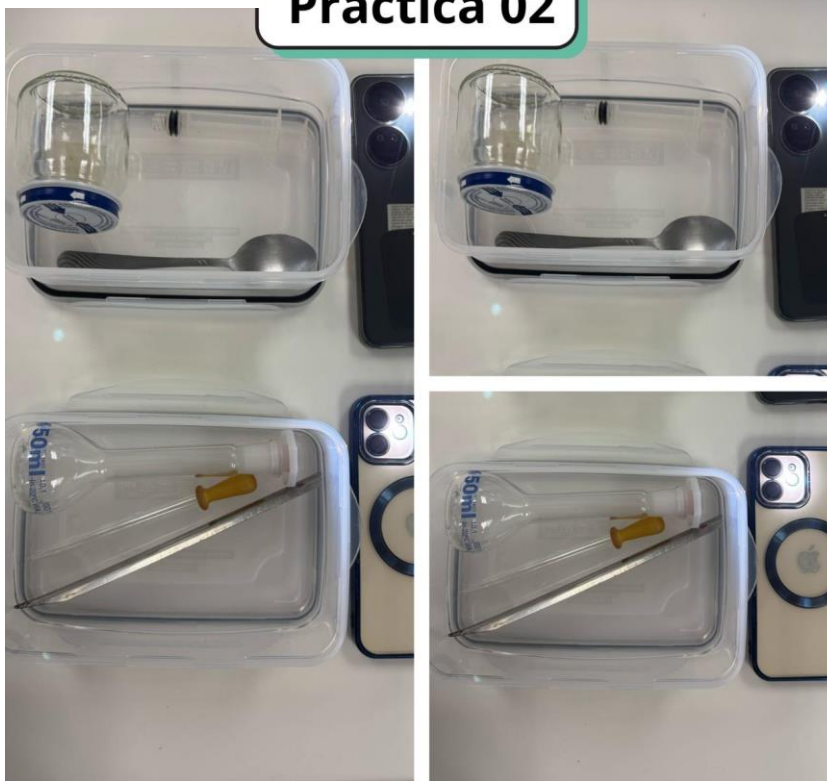
Apéndice 6.1

Práctica 00

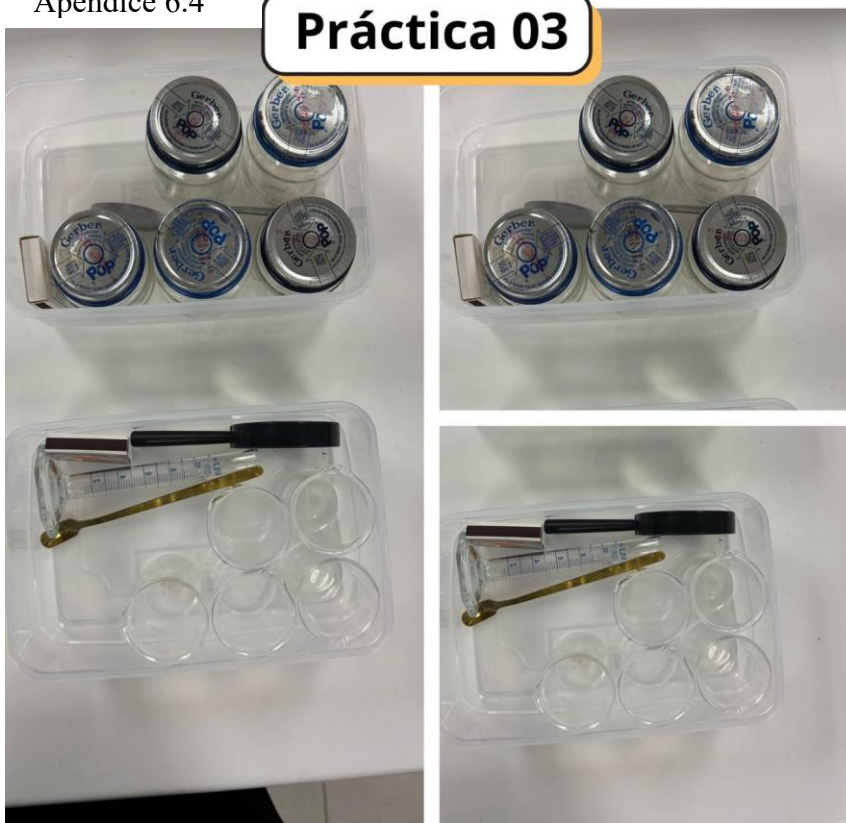
Apéndice 6.2

Práctica 01

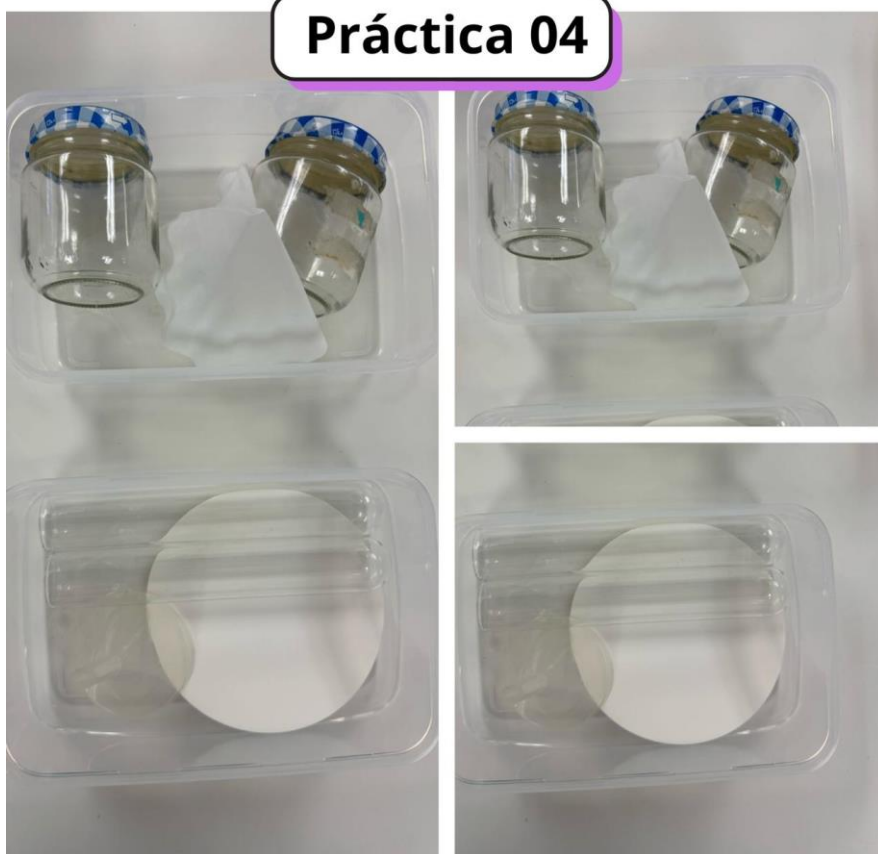
Apéndice 6.3

Práctica 02

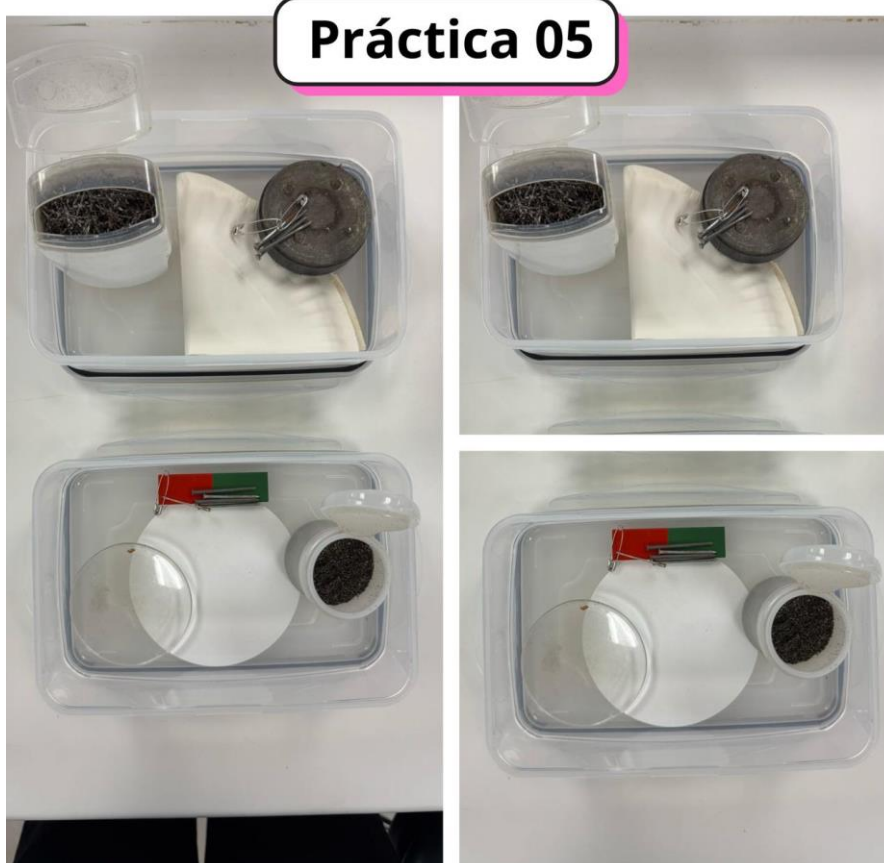
Apéndice 6.4

Práctica 03

Apéndice 6.5



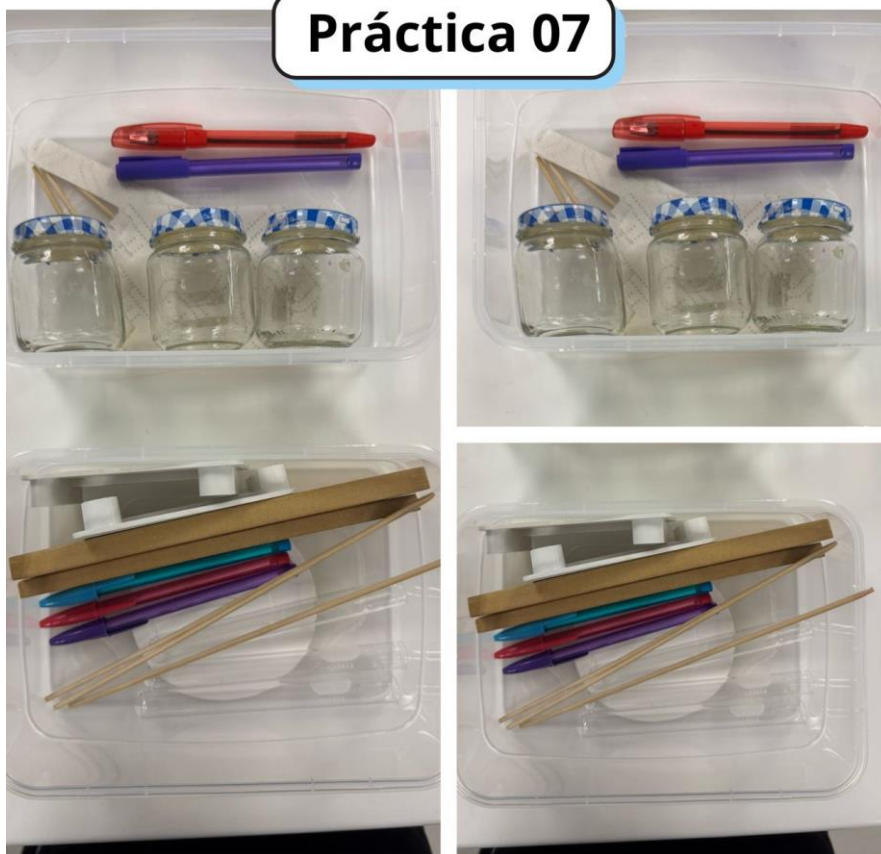
Apéndice 6.6



Apéndice 6.7

Práctica 06

Apéndice 6.8

Práctica 07

Apéndice 7

TRABAJO EN LABORATORIO

01 	Debe mantener un comportamiento de orden y respeto durante la práctica de laboratorio.
Notifique cualquier accidente. Mantenga el área limpia. 	02
03 	No se permiten alimentos durante el espacio del laboratorio.
Cuidar del equipo de laboratorio que se le presta. Tenga especial cuidado calentando sustancias. 	04
05 	Debe manejar cada sustancia química con suma cuidado.
Está terminantemente prohibido tocar, oler o probar las sustancias químicas. 	06
07 	Utilice el celular durante el espacio del laboratorio para registrar las evidencias, que no sea un distractor.

https://www.canva.com/design/DAGdH_ctrbI/f-

[LVi8MuT5Mqt2Rsn_BkmA/edit?utm_content=DAGdH_ctrbI&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton](https://www.canva.com/design/DAGdH_ctrbI/f-LVi8MuT5Mqt2Rsn_BkmA/edit?utm_content=DAGdH_ctrbI&utm_campaign=designshare&utm_medium=link2&utm_source=sharebutton)