

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Implementación de una herramienta de aprendizaje para la práctica de evaporación del
laboratorio de procesos

Sandy Vanessa Trujillo Rueda y Karolayn Yurliana Suárez Rojas

Trabajo de Grado para optar el título de Ingeniero Químico

Modalidad en docencia

Director

Jesús Manuel Mendoza

Ingeniero químico

Universidad Industrial de Santander

Facultad de Ingenierías Físicoquímicas

Escuela de Ingeniería Química

Bucaramanga

2025

Dedicatoria

Principalmente dedicamos el presente trabajo de grado a Dios por darnos la oportunidad de vivir y lograr esta meta, a nuestros padres que son el motivo de nuestras vidas, nuestras familias, amigos, a los docentes que hicieron parte de nuestra formación profesional y nos brindaron sus conocimientos con amor, especialmente a nuestro director el profesor Jesús Manuel Mendoza con su apoyo y acompañamiento en el desarrollo del proyecto, a la escuela de Ingeniería Química y a la Universidad Industrial de Santander por brindarnos la oportunidad de hacer realidad y culminar esta etapa tan importante en nuestra vida la cual es un sueño hecho realidad.

Sandy Vanessa Trujillo Rueda

Karolayn Yurliana Suárez Rojas

Agradecimientos

Agradezco a Dios, porque, aun cuando el camino se tornaba difícil, siempre me dio la fuerza para seguir adelante y no rendirme porque sin la ayuda de él no hubiera podido conseguir esta meta. De manera especial, agradezco a mis padres, Edwin y Gladys, quienes han sido mi mayor apoyo con su amor y dedicación. No existen palabras suficientes para expresar mi gratitud por todo lo que han hecho por mí; este logro es más suyo que mío. A mis hermanos, Isabella, Nicolle y Juan Pablo, a mis tías Yessica, Pilar y Fany, a mis abuelas Magdalena y Ligia y a mi demás familia, por sus palabras de aliento y sus valiosos consejos en los momentos en que más los necesité. A mis amigos, especialmente a Brayán, Melissa, Julieth, Tatiana e Isabella, quienes hicieron de mi vida universitaria una experiencia más hermosa. Gracias por ser mi familia en Bucaramanga, por su compañía y por apoyarme en los momentos difíciles. Por último, a mi compañera de desvelos, mi perrita, quien con su amor incondicional y su presencia reconfortante hizo que aquellas noches de cansancio fueran más llevaderas.

A todos ustedes, muchas gracias.

Sandy Vanessa Trujillo Rueda

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Con el corazón lleno de felicidad expreso mi más profundo agradecimiento a todos aquellos que hicieron posible la culminación de este gran sueño. En primer doy gracias a Dios quien iluminó mi camino en los momentos de incertidumbre y me brindo perseverancia para alcanzar esta meta. A mi padre Juan, como pilar fundamental de mi vida, apoyo incondicional, mi consejero, y por creer en mi incluso cuando yo dudaba. A mi madre Martha, mi gran ejemplo a seguir que desde el cielo acompaña cada uno de mis pasos y está presente en mi corazón y en mis pensamientos para nunca desistir. A mi hermano Sebastián mi compañero de vida y confidente, agradezco su motivación y cariño. A toda mi familia: abuelos, tíos, primos y demás familiares, les agradezco de inmensamente su apoyo constante y su cariño incondicional; sus palabras de aliento, sus oraciones y su presencia en mi vida fueron indispensables en este camino. A mis amigos más especiales que se convirtieron en mi familia, les doy gracias por ser partícipes de momentos inolvidables, por su cariño, compañía, comprensión y fuente de apoyo en mis momentos difíciles.

Agradezco a Oddy, mi fiel amigo de cuatro patas, mi compañero silencioso en mis clases, en el trabajo y durante mis extensas horas de estudio, su mirada llena de amor me recordara la importancia de disfrutar cada momento; la vida nos separó antes de tiempo, pero siempre estarás en mi corazón. Doy gracias a mi compañera de proyecto de grado Vanessa que juntas logramos un objetivo y fuimos un excelente equipo de trabajo. Finalmente agradezco a la vida por darme la oportunidad de alcanzar este sueño. Este logro es el resultado de años de esfuerzo, dedicación y sacrificio, pero también es el fruto del amor, el apoyo y la confianza de todas las personas que me rodean. Este proyecto de grado es un sueño hecho realidad, un logro que me llena de orgullo y gratitud. Gracias a todos por ser parte de este camino y por ayudarme a construir un futuro lleno de esperanza y posibilidades.

Karolayn Yurliana Suárez Rojas

Tabla de contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Objetivos.....	13
1.1. Objetivo General	13
1.2. Objetivos Específicos	13
2. Marco conceptual	14
2.1. Estructura	14
2.2. Contenido	15
2.3. Propiedades de un OVA.....	15
2.4. Metadatos	16
3. Estado del arte	17
4. Metodología.....	20
4.1. Etapa 1: Investigación y planificación.	21
4.1.1. Investigación de características y aspectos claves de los Objetos Virtuales de Aprendizaje.....	21
4.1.2. Creación del manual del equipo con base al análisis de la información investigada en la web y en los manuales de operación previos.	21
4.1.3. Recolección y síntesis de información teórica y audiovisual del Evaporador de Doble Efecto para ser plasmada en el OVA.	21
4.1.4. Redacción, grabación y edición del guion, con el fin de suministrar en el OVA un video explicativo del equipo.....	22
4.2. Etapa 2: Diseño y construcción.....	22
4.2.1. Exploración, interacción y reconocimiento en el manejo del software GENIALLY.	22
4.2.2. Realización de prácticas con el Evaporador de Doble Efecto.	23
4.2.3. Diseño y creación del OVA en GENIALLY por medio de actividades de aprendizaje: teóricas, audiovisuales y evaluativas.	23
4.3. Etapa 3: Aplicabilidad y análisis de resultados.....	23
4.3.1. Formulación y diseño de preguntas para la realización de una evaluación de conocimientos a los estudiantes.....	24
4.3.2. Realización de la encuesta de satisfacción con base a la experiencia de los estudiantes durante el desarrollo del OVA del equipo Evaporador Doble Efecto.	24

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

4.3.3. Presentación a los docentes que dictan la asignatura de Laboratorio de Procesos II el OVA del Evaporador de Doble Efecto con el fin de tener en cuenta opiniones o correcciones.	24
4.3.4. Aplicación de la herramienta virtual a estudiantes que cursen la asignatura de Laboratorio de Procesos II.....	25
4.3.5. Revisión y análisis de los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción.	25
5. Resultados.....	26
5.1. Manual de la práctica de laboratorio.	26
5.2. Edición del video.....	28
5.3. Creación del OVA.....	30
5.4. Formulación de encuesta.....	31
5.5. Análisis de resultado de la encuesta.....	32
6. Conclusiones.....	43
7. Recomendaciones	44
Referencias bibliográficas.....	45

Lista de figuras

Figura 1 Etapas de la descripción metodológica	20
Figura 2 Contenido manual.....	27
Figura 3 Contenido manual.....	27
Figura 4 Diseño de prácticas.....	28
Figura 5 Video encontrado en google drive.....	29
Figura 6 Video adjuntado en el objeto virtual de aprendizaje en Genially.....	29
Figura 7 Página principal del OVA	30
Figura 8 Secciones del OVA	31
Figura 9 Encuesta de satisfacción OVA Evaporador de Doble Efecto.....	32
Figura 10 Resultados pregunta uno	34
Figura 11 Resultados pregunta dos	35
Figura 12 Resultados pregunta tres.....	36
Figura 13 Resultados pregunta cuatro	37
Figura 14 Resultados pregunta cinco.....	38
Figura 15 Resultados pregunta seis	39
Figura 16 Resultados pregunta siete	40
Figura 17 Resultados pregunta ocho.....	41
Figura 18 Resultados pregunta nueve	42
Figura 19 Resultados pregunta diez.....	42

Lista de apéndices

Apéndice A. Proceso matemático del cálculo del tamaño de la muestra.....	48
Apéndice B. Manual de laboratorio	50
Apéndice C. Video del Evaporador de Doble Efecto	50
Apéndice D. Contenido del OVA	50
Apéndice E. Encuesta de satisfacción.....	55
Apéndice F. Respuestas de las preguntas abiertas de la encuesta de satisfacción	56

Resumen

Título: Implementación de una herramienta de aprendizaje para la práctica de evaporación del laboratorio de procesos*

Autores: Sandy Vanessa Trujillo Rueda y Karolayn Yurliana Suárez Rojas**

Palabras Clave: OVA, Evaporador de Doble Efecto, recurso educativo, didáctica, interactiva, TIC, Laboratorio de Procesos II.

Descripción: El presente proyecto de grado en modalidad en docencia, se basó en diseñar e implementar un Objeto Virtual de Aprendizaje para el equipo Evaporador de Doble Efecto del laboratorio, con el fin de suministrar un recurso educativo que encamine a los estudiantes de Ingeniería Química a una experiencia didáctica e interactiva de aprendizaje relacionada al equipo, brindando conocimientos necesarios previos a la ejecución de la práctica.

En el desarrollo de la herramienta de aprendizaje son incluidas las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) basado en el método de aprendizaje híbrido. Inicialmente se recolectó la información adecuada con respecto al equipo y fue sintetizada de manera clara y concisa, con el fin de ser plasmada en el OVA de forma creativa y didáctica, basándose en los diferentes tipos de enseñanza y las herramientas o estrategias pedagógicas que facilite el aprendizaje de los estudiantes.

El OVA desarrollado en la herramienta interactiva Genially, se encuentra estructurado en cinco módulos: generalidades, equipo, normas de seguridad, proceso práctico y modelo matemático; adicionalmente es suministrado un video explicativo, tablas de recolección de datos, manual del equipo, actividades evaluativas y una encuesta de satisfacción diseñada en Google Forms, teniendo en cuenta el cálculo del tamaño de muestra según la población total de estudiantes que cursan la asignatura de Laboratorio de Procesos II en el 2025-I; se concluyó una población de 75 estudiantes, un nivel de confianza del 90% y un margen de error estimado del 10%. La ecuación empleada para determinar el tamaño de muestra arrojó un valor de 36, indicando la cantidad de personas consideradas para establecer si el OVA tiene o no una aplicabilidad eficiente. En los resultados se visualiza el aprendizaje que brindó la herramienta a los estudiantes y estadísticamente se concluye que el objeto virtual OVA presenta una puntuación muy favorable.

*Trabajo de Grado

**Facultad de Ingenierías Físicoquímicas. Escuela de Ingeniería Química. Director: Jesús Manuel Mendoza, Ingeniero Químico.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Abstract

Title: Implementation of a Learning Tool for Evaporation Practice in the Process Laboratory

Authors: Sandy Vanessa Trujillo Rueda and Karolayn Yurliana Suárez Rojas

Keywords: OVA, Double-Effect Evaporator, educational resource, didactics, interactive, ICT, Process Laboratory II.

Abstract: This degree project in teaching modality was based on designing and implementing a Virtual Learning Object (OVA) for the Double-Effect Evaporator in the laboratory. Its objective was to provide an educational resource that guides Chemical Engineering students toward a didactic and interactive learning experience related to the equipment, offering the necessary knowledge before conducting the practical session.

The development of the learning tool incorporates ICT (Information and Communication Technologies) based on the hybrid learning method. Initially, relevant information about the equipment was collected and synthesized clearly and concisely to be creatively and didactically presented in the OVA. The design was grounded in various teaching methodologies and pedagogical strategies to facilitate student learning.

The OVA developed using the interactive platform Genially, is structured into five modules: general concepts, equipment, safety regulations, practical process, and mathematical model. Additionally, it includes an explanatory video, data collection tables, an equipment manual, evaluation activities, and a satisfaction survey designed in Google Forms. The survey sample size was determined based on the total student population enrolled in Process Laboratory II during the first academic semester of 2025. It was concluded a population of 75 students, a confidence level of 90%, and an estimated margin of error of 10%, the applied equation resulted in a sample size of 36 students. This number represents the individuals considered to determine the OVA's effectiveness. The results demonstrate the learning benefits provided by the tool, and statistical analysis concludes that the virtual learning object (OVA) received a highly favorable evaluation.

*Degree thesis

**Faculty of Physicochemical Engineering. School of Chemical Engineering. Director: Jesús Manuel Mendoza, Chemical Engineering.

Introducción

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en la educación abre nuevas oportunidades para transformar las prácticas de enseñanza y aprendizaje, promoviendo metodologías innovadoras y más interactivas. Su integración permite un acceso más amplio al conocimiento, fomenta el desarrollo de estrategias pedagógicas dinámicas y facilita la conexión con los entornos digitales que los estudiantes utilizan en su vida cotidiana. Además, las iniciativas TIC actúan como un motor y potenciador de innovación, creatividad, pensamiento crítico y participación activa en el proceso educativo, con resultados positivos en la formación académica.

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) juegan un papel clave en la educación superior, ofreciendo entornos interactivos que facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Su integración en ambientes virtuales facilita la colaboración, la asesoría personalizada y la experimentación; permitiendo a los estudiantes acceder a materiales didácticos innovadores y desarrollar competencias de manera autónoma. La implementación de los OVA no solo optimiza el proceso educativo, sino que también impulsa un modelo pedagógico centrado en el estudiante, promoviendo metodologías dinámicas y adaptadas a los entornos digitales actuales.

En la Universidad Industrial de Santander el programa de Ingeniería Química educa profesionales para ofrecer servicios de ingeniería, con un enfoque fundamentado en los aspectos teóricos y prácticos; de esta manera a lo largo de la preparación académica y educativa, a los estudiantes se les brindan asignaturas teóricas que permiten adquirir conceptos y destrezas en el campo de la carrera. Por otro lado, se encuentran las asignaturas prácticas como lo son los laboratorios, los cuales evidencian más fácilmente el aprendizaje, sustentan la parte empírica del proceso de formación, la aplicación y fortalecimiento de conceptos adquiridos por medio de

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

experimentos, equipos y materiales. Sin embargo, los estudiantes no presentan conocimientos o destrezas en el dominio de la práctica de laboratorio a causa del desinterés o confusión de conceptos, por estas y más situaciones es indispensable la implementación de herramientas digitales que permitan la adquisición didáctica de conocimientos y conceptos de manera más sencilla y concisa. Esto permitirá a los estudiantes asegurar el correcto funcionamiento de los equipos durante la práctica.

Con el fin de lograr estos objetivos se planea realizar un recurso digital que pueda llegar a ser aprovechado en diferentes entornos educativos. Este recurso permite la gestión del aprendizaje en línea, proporcionando un mecanismo de entrega, seguimiento de los estudiantes, la evaluación y el acceso a los recursos. De acuerdo con lo mencionado anteriormente, para alcanzar los objetivos del proyecto, el planteamiento que se propone es averiguar ¿Qué método es el más eficaz para implementar un Objeto Virtual de Aprendizaje para la práctica Evaporador de Doble Efecto de la asignatura Laboratorio de Procesos II?

Para ello, se desarrolló un recurso didáctico en la plataforma Genially, donde se explica detalladamente el funcionamiento del Evaporador de Doble Efecto. El objetivo es mejorar la experiencia de los estudiantes y facilitar su disposición al momento de realizar la práctica. El OVA incluye información sobre el funcionamiento del equipo, sus componentes, aplicaciones industriales, normas de seguridad en el laboratorio, materiales, diseño de prácticas, un video sobre el arranque y operación del equipo, un cuestionario para evaluar lo aprendido, así como una encuesta para evaluar su adaptabilidad, entre otros recursos. Esta herramienta se implementó en el curso de **Laboratorio de Procesos II** con el propósito de que los estudiantes interactúen con el OVA y con su apoyo adquieran una comprensión más clara antes de realizar la práctica.

1. Objetivos

1.1. Objetivo General

Diseñar e implementar una herramienta de aprendizaje (OVA) para la práctica Evaporador de Doble Efecto de la asignatura Laboratorio de Procesos II de la escuela de Ingeniería Química.

1.2. Objetivos Específicos

Identificar las características indispensables que contiene un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) y las restricciones que existen en la práctica de Evaporador de Doble Efecto.

Estructurar la herramienta en el software GENIALLY con las características identificadas anteriormente con el fin de ofrecer un apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje sobre el funcionamiento del Evaporador de Doble Efecto.

Evaluar el OVA implementado por medio de una encuesta aplicada a estudiantes y profesores de la asignatura de Laboratorio de Procesos II.

2. Marco conceptual

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) tienen un propósito educativo que va más allá del uso pragmático de las TIC, ya que están diseñados para satisfacer las necesidades cognitivas del estudiante. Estos elementos digitales permiten adquirir competencias de manera flexible, adaptándose al tiempo y estilo de aprendizaje de cada usuario a través de Internet. En esencia, un OVA es un conjunto de recursos digitales que integra contenidos, actividades y elementos de contextualización (Valero, R. E., Palacios, J. J., & Gonzalez, R., 2019).

En términos generales, un OVA se define de manera más estructurada y amplia como “un recurso de información o software interactivo utilizado en el aprendizaje en línea”. También se describe como “un archivo o un conjunto de unidades digitales de información diseñadas para ser utilizadas en distintos contextos y propuestas pedagógicas” (Bravo, R. N., 2016).

Para entender correctamente el concepto de OVA, es fundamental tener en cuenta algunos temas claves, entre los cuales se destacan los siguientes:

2.1. Estructura

Su estructura se define de acuerdo con la metodología utilizada e incluye varios componentes clave:

- **Elementos introductorios:** son aquellos con los que se inicia la presentación del material, como la introducción y el objetivo de aprendizaje.
- **Elementos de contenido:** en esta sección se desarrolla la temática principal del OVA, incluyendo los ejemplos que se presentan a lo largo del material.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

- **Elementos de refuerzo y evaluación:** aquí se incluyen diversas actividades diseñadas para fortalecer el conocimiento, las habilidades o las aptitudes descritas en los elementos de contenido.
- **Elementos complementarios:** abarcan cualquier contenido adicional que no se ha incluido en los grupos anteriores."

2.2. Contenido

El contenido de un OVA debe ser de calidad para que el estudiante lo asimile y se logre un aprendizaje significativo, que es el principal objetivo del Objeto Virtual de Aprendizaje. Este debe estar bien diseñado y estructurado para facilitar el análisis crítico de la información por parte del estudiante, e incluir elementos motivadores e interactivos que complementen la información a través de enlaces y mapas conceptuales, los cuales presentan los contenidos de manera sintética y estructurada. Además, el OVA no debe limitarse al texto, sino incorporar otros recursos atractivos como imágenes, diagramas, gráficos, videos, narraciones, animaciones, entre otros, organizados de forma adecuada según una estrategia metodológica, para asegurar un aprendizaje óptimo del estudiante.

2.3. Propiedades de un OVA

Los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) deben cumplir con diversas características clave, como ser auto contenidos, reutilizables, interoperables, flexibles y adaptables. Según diversas fuentes, un OVA debe ser independiente y autónomo, permitiendo su reutilización y ensamblaje de distintas formas. Además, debe ser actualizable, durable, accesible y secuencial con otros objetos dentro de un mismo contexto educativo. Es fundamental que el contenido sea breve

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

y sintético, alcanzando los objetivos propuestos sin saturar al estudiante con recursos. También debe incluir metadatos que faciliten su identificación y búsqueda, y ser compatible con diferentes plataformas mediante estándares de interoperabilidad. Estas características garantizan que los OVA sean funcionales, eficaces y adecuados para diferentes contextos de enseñanza, permitiendo su adaptación y actualización continua.

2.4. Metadatos

Los metadatos son registros descriptivos de un OVA, como título, descripción, palabras clave, formato y autor, que facilitan su organización, búsqueda y reutilización en la Web. Son esenciales para la identificación, localización y clasificación de los objetos educativos. Los metadatos incluyen información general, de ciclo de vida, técnica, educativa, de derechos y clasificación, lo que asegura la calidad del recurso digital. Un diseño adecuado de metadatos es crucial para facilitar la recuperación del OVA, y su creación debe integrar tanto aspectos pedagógicos como tecnológicos para asegurar su efectividad educativa.

Una de las principales ventajas de los Objetos Virtuales de Aprendizaje (OVA) es su capacidad para ofrecer recursos educativos flexibles, reutilizables y accesibles, lo que permite a los estudiantes aprender de manera más autónoma y personalizada. Al ser diseñados con estándares de interoperabilidad y metadatos adecuados, los OVA facilitan la búsqueda, recuperación y adaptación del contenido a diferentes contextos educativos. Además, pueden mantenerse relevantes y efectivos a lo largo del tiempo, optimizando el proceso de enseñanza y aprendizaje.

3. Estado del arte

“Uso de objetos virtuales de aprendizaje OVAS como estrategia de enseñanza– aprendizaje inclusivo y complementario a los cursos teóricos–prácticos. Una experiencia con estudiantes del curso física de ondas”, investigación realizada por J. Cabrera, I. Sanchez y F. Rojas en (2016); en la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Neiva, se desarrolló un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para analizar los efectos en los procesos de enseñanza-aprendizaje en el curso de física de ondas, dirigido a estudiantes de ingeniería de sistemas. El objetivo del OVA era complementar las actividades realizadas en el aula de clase, en el laboratorio y fuera de estos espacios. Los resultados fueron muy positivos, ya que se observó una mejora en el rendimiento de los estudiantes, así como un mayor entusiasmo e interés por la asignatura.

“Mediación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería” (O. Martínez, H. Combita y E. De la Hoz.): en este artículo se presenta un estudio en la ciudad de Barranquilla, el cual se implementó un OVA en dos universidades, dirigido a estudiantes de ingeniería. Se eligió un OVA para promover competencias matemáticas, dada la relación fundamental entre las ciencias básicas y la formación integral de los ingenieros. El enfoque fue un diseño cuasi-experimental que combinaba el componente educativo de habilidades matemáticas con un componente tecnológico mediado por los OVA. Los resultados mostraron que la incorporación de los OVA motiva a los estudiantes a aprender, favoreciendo la apropiación de conocimientos y potenciando sus habilidades matemáticas.

“Objeto Virtual de Aprendizaje para desarrollar las habilidades numéricas: una experiencia con estudiantes de educación básica” (L. Tovar, J. Bohorquez y P. Puello 2020); destaca el desarrollo de un OVA para estudiantes de educación básica en Colombia con el objetivo de mejorar

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

sus habilidades numéricas. Para su creación, se utilizó el modelo ADDIE y la herramienta de aula Exelearning. Se decide que el OVA posee una alta calidad didáctica y tecnológica, así como un excelente diseño y creación porque favorecen la comprensión y asimilación del conocimiento de estas operaciones matemáticas por la forma innovadora y atractiva de los contenidos.

“Propuesta metodológica para la construcción de Objetos Virtuales de Aprendizaje basados en realidad aumentada” (L. Tovar, J. Bohorquez y P. Puello 2014); en la Universidad de Cartagena, Colombia, se desarrolló un OVA que combina la AODDEI y la Ingeniería de Software Basada en Componentes (ISBC), utilizando tecnologías como la realidad aumentada, el modelo 3D y los dispositivos móviles. Este OVA se desarrolló debido a la carencia de ayudas tecnológicas para apoyar la enseñanza de la anatomía dental a los estudiantes de odontología. La implementación del OVA demostró que los estudiantes asimilan los contenidos de aprendizaje de manera más didáctica y que el uso de dispositivos tecnológicos representa una tendencia innovadora capaz de captar la atención del público joven.

“Objetos virtuales de aprendizaje y un laboratorio virtual de química en la enseñanza de la ley de conservación de la masa” (H. Escobar y Luis Benavides 2015); fue implementado en el corregimiento de Buesaquillo, municipio de Pasto, un OVA al curso de química de estudiantes de décimo grado del colegio Eduardo Romero Rosero, el cual consistía en cuatro talleres siendo el último una práctica de laboratorio virtual. Se encontró que el uso pedagógico de TIC aumentó el interés y la motivación aprender química, mejoró su participación en el trabajo en grupo y el estudiante asume un papel activo en su aprendizaje. Exigió al docente ser competente en el uso de las TIC y utilizar pedagógicamente estos recursos, además de ser un dinamizador del proceso de aprendizaje.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

“Diseño y Desarrollo de un Objeto Virtual de Aprendizaje para un Curso de Electrónica” (M. Silva y P. Chica 2016) se desarrolló en la Universidad Cooperativa de Colombia, sede Villavicencio, un OVA para los estudiantes del curso de Electrónica Básica utilizando el modelo MEC, que comprende cinco fases: análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, y se llevó a cabo con Flex, PHP y Flash. La principal ventaja pedagógica de este OVA es que facilita la interacción asincrónica y sincrónica entre docentes y estudiantes en Ambientes Virtuales de Aprendizaje, actuando como una extensión del docente y del conocimiento. Además, promueve la empatía, el interés, el ánimo, la autoestima y el autoaprendizaje.

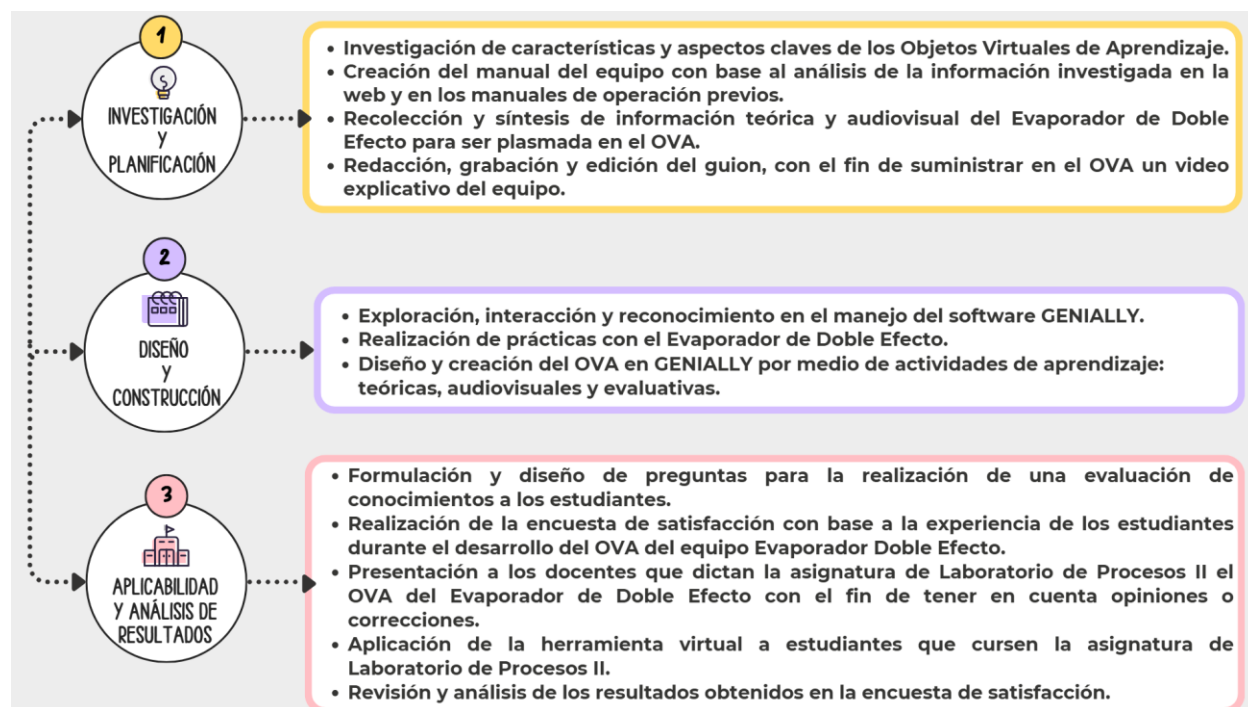
De este modo, con este proyecto de grado se desarrollará un OVA el cual pueda reforzar y proporcionar los conocimientos necesarios para que los estudiantes de ingeniería química del curso de Laboratorio de Procesos II puedan aplicarlos de forma segura y eficiente a la práctica de Evaporador de Doble Efecto.

4. Metodología

Con el fin de lograr satisfactoriamente el desarrollo del trabajo de grado del Evaporador de Doble Efecto, se efectuó la metodología predispuesta para el proyecto, la cual consta de etapas y actividades específicas que permiten lograr el diseño, desarrollo e implementación del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) como herramienta de enseñanza para los estudiantes de la UIS que cursen la asignatura de Laboratorio de Procesos II de la carrera de Ingeniería Química. En la figura 1 presentada a continuación se evidencian las etapas de la descripción metodológica ejecutadas en el desarrollo del proyecto de grado.

Figura 1

Etapas de la descripción metodológica



4.1. Etapa 1: Investigación y planificación.

Esta etapa se basó en la realización, búsqueda, revisión y selección bibliográfica indispensable para el desarrollo del OVA y del manual de operación del Evaporador de Doble Efecto.

4.1.1. Investigación de características y aspectos claves de los Objetos Virtuales de Aprendizaje.

Se llevó a cabo una investigación en la web acerca de los componentes o aspectos claves pertenecientes a un Objeto Virtual de Aprendizaje y la forma de sintetizar la información en el OVA, logrando una experiencia de aprendizaje proactiva y didáctica para los estudiantes.

4.1.2. Creación del manual del equipo con base al análisis de la información investigada en la web y en los manuales de operación previos.

Se realizó una revisión de información en la web y en los manuales de operación previos del equipo encontrados en la Escuela de Ingeniería Química de la UIS para la elaboración del manual del Evaporador de Doble Efecto, el cual contiene toda la información teórico-práctica detallada perteneciente al equipo, los cálculos matemáticos pertinentes y el planteamiento de ocho modelos de prácticas, con el fin de evidenciar los cambios en el proceso de evaporación al presentar modificaciones en la presión y en la cantidad de soluto. De esta manera el manual junto a su diseño experimental será suministrado y ejecutado por los futuros estudiantes que cursen la asignatura de Laboratorio de Procesos II.

4.1.3. Recolección y síntesis de información teórica y audiovisual del Evaporador de Doble Efecto para ser plasmada en el OVA.

Se realizó una búsqueda en materiales bibliográficos del Evaporador de Doble Efecto donde contenía los principios teóricos del equipo; dicha información fue obtenida en manuales,

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

tesis y artículos académicos; finalmente la presente investigación realizada fue sintetizada e incluida en el OVA en secciones como la metodología, partes, puesta en marcha, funcionamiento, limpieza del equipo, entre otros.

4.1.4. Redacción, grabación y edición del guion, con el fin de suministrar en el OVA un video explicativo del equipo.

Se redactó un guion del proceso de encendido, puesta en marcha y finalización del proceso del equipo. Posteriormente se grabaron los audios y videos, junto a la toma de imágenes, pertenecientes a cada paso del funcionamiento del Evaporador de Doble Efecto. Efectuado lo anterior, se realizó la edición del material previamente desarrollado, obteniendo como resultado un video explicativo del proceso detallado para el correcto funcionamiento del equipo en el momento de desarrollar la práctica. Esto con el objetivo de brindar un recurso audiovisual previo del evaporador en el laboratorio, con el fin de que los estudiantes adquieran una perspectiva más amena y clara del correcto funcionamiento del equipo en el momento de efectuar la práctica.

4.2. Etapa 2: Diseño y construcción.

En esta etapa se esquematizó la información que sería incluida en la herramienta virtual, al igual que se desarrolló el diseño y la creación del OVA en Genially; a su vez se realizaron las prácticas con el fin de adquirir el dominio y el conocimiento adecuado del equipo.

4.2.1. Exploración, interacción y reconocimiento en el manejo del software GENIALLY.

Se realizó una investigación teórico-práctica relacionada al correcto uso de Genially, abarcando cada una de las funciones posibles del software, con el fin de crear un recurso virtual de aprendizaje del equipo de evaporación del laboratorio, facilitando el aprendizaje a los estudiantes por medio de presentaciones interactivas, prácticas y didácticas incluidas en el OVA del Evaporador de Doble Efecto.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

4.2.2. Realización de prácticas con el Evaporador de Doble Efecto.

Se desarrollaron prácticas con el Evaporador de Doble Efecto en condiciones óptimas en el laboratorio de Ingeniería Química de la UIS con base a los manuales del equipo. Esta etapa se llevó a cabo con el fin de adquirir destrezas en el manejo del equipo, comprender las características operativas y brindar un excelente funcionamiento en la puesta en marcha.

4.2.3. Diseño y creación del OVA en GENIALLY por medio de actividades de aprendizaje: teóricas, audiovisuales y evaluativas.

Se estructuraron los temas encontrados en el Objeto Virtual de Aprendizaje del Evaporador de Doble Efecto y fueron distribuidos estratégicamente entre las secciones pertenecientes al OVA, las cuales son: generalidades, equipo, normas de seguridad, práctica, cálculos, manual del equipo, actividades y encuesta de satisfacción.

En el proceso de creación del Objeto Virtual de Aprendizaje en Genially como recurso pedagógico para los estudiantes en el desarrollo de la práctica de laboratorio; son incluidas las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), basado en el modelo de aprendizaje híbrido; con el fin de ofrecer una herramienta de apoyo educativa, de fácil acceso, didáctica e interactiva.

4.3. Etapa 3: Aplicabilidad y análisis de resultados.

Con el fin de obtener correcciones o sugerencias del recurso educativo creado; el OVA fue suministrado a los docentes que dictan la asignatura de Laboratorio de Procesos II con el objetivo de implementar la herramienta virtual a los estudiantes, al igual que se evaluó la utilidad del objeto de aprendizaje, analizando los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción desarrollada por los futuros ingenieros químicos de la UIS.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

4.3.1. Formulación y diseño de preguntas para la realización de una evaluación de conocimientos a los estudiantes.

Se realizó un banco de preguntas virtual ubicado al finalizar el recorrido de la herramienta educativa del Evaporador de Doble Efecto, donde se evaluaron los conceptos indispensables y el contenido del OVA del equipo, de manera que se visualizó si el material suministrado cumple con los objetivos de aprendizaje planteados, los cuales son necesarios para el desarrollo de la práctica de los estudiantes en el laboratorio de Ingeniería Química.

4.3.2. Realización de la encuesta de satisfacción con base a la experiencia de los estudiantes durante el desarrollo del OVA del equipo Evaporador Doble Efecto.

En este paso se realizó una serie de 10 preguntas estratégicas en Google Forms que consta de 6 de selección múltiple y 4 de respuesta libre, de manera que se evaluará la utilidad del OVA por medio de una encuesta de satisfacción anexada a la herramienta de aprendizaje en Genially y destinada para ser desarrollada por los estudiantes de Ingeniería Química que cursan la asignatura de Laboratorio de Procesos II durante el periodo 2025-I, con el fin de identificar las falencias y virtudes por medio de las opiniones y recomendaciones de los encuestados.

4.3.3. Presentación a los docentes que dictan la asignatura de Laboratorio de Procesos II el OVA del Evaporador de Doble Efecto con el fin de tener en cuenta opiniones o correcciones.

El OVA fue presentado a cada uno de los docentes que dictan la asignatura de Laboratorio de Procesos II con el objetivo de ser implementado a los estudiantes que cursen la materia, esto se llevó a cabo por medio de las sugerencias y recomendaciones planteadas, con el fin de ser aprobado por los docentes.

4.3.4. Aplicación de la herramienta virtual a estudiantes que cursen la asignatura de Laboratorio de Procesos II.

Se solicitó a cada docente de la asignatura la implementación del OVA a los estudiantes que cursen la asignatura de Laboratorio de Procesos II, adquiriendo conocimientos previos y destrezas teórico-prácticas en el momento de llevar a cabo la puesta en marcha del Evaporador de Doble Efecto, por medio de una herramienta virtual didáctica e interactiva que facilita el aprendizaje en los estudiantes.

4.3.5. Revisión y análisis de los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción.

Para la revisión y el análisis de los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción se tuvo en cuenta el cálculo del tamaño de muestra según la población total de estudiantes que cursan la asignatura de Laboratorio de Procesos II en el período 2025-I, el número total de personas es de 75 estudiantes, se consideró un nivel de confianza del 90% y un margen de error estimado del 10%. El desarrollo del proceso matemático determinó un total de 36 estudiantes como el tamaño de la muestra; indicada la cantidad mínima de personas consideradas para determinar si la aplicabilidad del OVA fue eficiente o no. Se llevó a cabo el análisis de los resultados obtenidos en la encuesta de satisfacción los cuales fueron muy favorables, donde se identificaron opiniones positivas y la aprobación de los estudiantes, basándose en aspectos como: la eficiencia de la herramienta, facilidad de interacción, utilidad, presentación y el cumplimiento de los objetivos de aprendizaje.

Para visualizar el proceso matemático del cálculo detallado del tamaño de la muestra, revisar el **Apéndice A.**

5. Resultados

5.1. Manual de la práctica de laboratorio.

Se elaboró un manual para la práctica de laboratorio sobre el Evaporador de Doble Efecto, en el cual se recopila y presenta la información más relevante acerca del equipo y su funcionamiento. Este manual incluye una descripción detallada desde el principio de operación del evaporador, las variables de proceso que deben considerarse, la metodología de trabajo, así como el desarrollo paso a paso de la práctica.

Además, el documento contiene tablas de datos experimentales, procedimientos para la toma de mediciones, cálculos necesarios para el análisis de resultados y aspectos claves para la correcta interpretación de los fenómenos involucrados en la evaporación de soluciones.

Como parte del estudio, se diseñaron ocho prácticas experimentales en las que se varían parámetros operativos como la cantidad de soluto y la presión de operación, permitiendo evaluar su impacto en la eficiencia del proceso.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura 2*Contenido Manual*

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETIVOS.....	5
2.1. OBJETIVO GENERAL.....	5
2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	5
3. MARCO TEÓRICO.....	6
4. EQUIPO.....	8
4.1. TIPO DE EVAPORADOR.....	8
4.2. DESCRIPCIÓN DEL EQUIPO.....	9
4.3. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DEL EQUIPO.....	14
5. SEGURIDAD EN EL EQUIPO.....	15
5.1. FICHA DE SEGURIDAD.....	15
5.2. GAFAS LENTE CLARO.....	15
5.3. GUANTES PARA MANEJO DE ALTAS TEMPERATURAS.....	16
5.4. BATA ANTIFLUIDO.....	16
5.5. PANTALÓN LARGO/JEAN.....	17
5.6. ZAPATOS CERRADOS.....	18
5.7. CASCO INDUSTRIAL.....	18
6. DESCRIPCIÓN PRÁCTICA.....	19
6.1. MATERIALES.....	19
6.2. DESARROLLO DE LA PRÁCTICA.....	19
6.2.1. PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	19
6.2.2. RECONOCIMIENTO Y PREPARACIÓN DEL EQUIPO.....	19
6.2.3. PUESTA EN MARCHA DEL EQUIPO.....	21
6.2.4. MEDICIONES Y OPERACIÓN.....	21
6.2.5. TOMA DE MUESTRAS.....	22
6.2.6. ANÁLISIS DE MUESTRAS.....	24
6.2.7. FINALIZACIÓN DE OPERACIÓN.....	24
7. CÁLCULOS.....	29
7.1. MODELO MATEMÁTICO.....	29

Figura 3*Contenido Manual*

7.1.1. Grados Brix.....	29
7.1.2. Eficiencia del evaporador.....	30
7.1.3. Eficiencia del condensador.....	32
8. METODOLOGIA.....	34
9. DISEÑO DE PRÁCTICAS.....	34
BIBLIOGRAFIA.....	36

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura 4*Diseño de prácticas***9. DISEÑO DE PRÁCTICAS**

El diseño de prácticas presentado a continuación tiene como objetivo definir las condiciones en las que se desarrollarán las sesiones de los distintos grupos durante la práctica de evaporación.

Tabla 8. Condiciones iniciales para cada grupo

Grupo	Cant. Solute (g)	Cant. Solvente (L)	Presión (Psi)
1	5000	70	4
2	5500	70	6
3	6000	70	6
4	6500	70	4
5	5000	70	4
6	6000	70	6
7	5500	70	4
8	6000	70	4

Para visualizar el documento completo revisar el **Apéndice B**.

5.2. Edición del video.

En el desarrollo del medio audiovisual para del Objeto Virtual de Aprendizaje se efectuaron una serie de pasos; inicialmente se llevó a cabo la implementación de las prácticas en el laboratorio con el fin de profundizar los conocimientos teóricos, lo cual permitió el desarrollo del guion y la selección de temas a abordar en el video; posterior a ello fue esencial enfocarse en el procedimiento de encendido, puesta en marcha y apagado del equipo, junto a la recopilación de videos específicos, imágenes e información relacionada con el Evaporador de Doble Efecto en el laboratorio de Ingeniería Química. Finalmente se realizó la edición de los videos y audios previamente grabados donde se presenta el funcionamiento y el procedimiento de la práctica; finalizado totalmente el desarrollo del video, este fue agregado al OVA del Evaporador de Doble Efecto y fue suministrado como herramienta educativa a los estudiantes, lo que les permitió comprender y adquirir una visión más amplia del proceso adecuado del equipo en el laboratorio.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

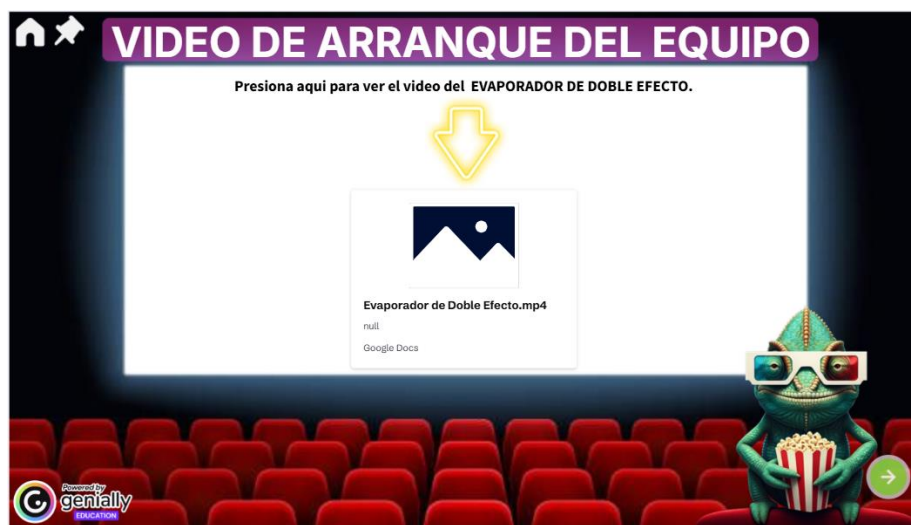
Figura 5

Video encontrado en google drive

Archivos

**Figura 6**

Video adjuntado en el objeto virtual de aprendizaje en Genially



Para visualizar el video completo revisar el **Apéndice C**.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

5.3. Creación del OVA.

Se desarrolló el OVA siguiendo un enfoque estructurado y didáctico. Para ello, se elaboró una lista con todas las secciones principales, que incluyen generalidades, equipo, normas de seguridad, práctica, cálculos y actividades, cada una con información específica. El diseño se realizó de manera interactiva para que resulte visualmente atractivo, capte la atención del estudiante y facilite su uso de forma organizada e intuitiva.

El proceso de desarrollo de esta herramienta se llevó a cabo en varias etapas: primero, se recopiló la información necesaria; luego, se diseñó la estructura del OVA; posteriormente, se elaboró el contenido y se integraron elementos interactivos. Finalmente, se realizó una revisión exhaustiva antes de proceder a su implementación.

Figura 7

Página principal del OVA



Figura 8

Secciones del OVA



Para ver el OVA completo dirigirse al siguiente enlace

<https://view.genially.com/673670bb386cd87188165d02/interactive-content-genially-sin-titulo>

O bien, dirigirse a el **Apéndice D**.

5.4. Formulación de encuesta

Se realizaron una serie de preguntas estratégicas con el fin de evaluar la utilidad, efectividad, aplicabilidad y el cumplimiento de los objetivos de enseñanza de la herramienta virtual de aprendizaje del Evaporador de Doble Efecto, la cual fue elaborada para ser desarrollada por los estudiantes que cursan la asignatura de Laboratorio de Procesos II de la carrera de Ingeniería Química de la UIS.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura 9*Encuesta de satisfacción OVA Evaporador de Doble Efecto*

Encuesta de satisfacción OVA Evaporador de doble efecto

B *I* U ↻ ✖

Con el objetivo de complementar los contenidos teórico-prácticos de manera didáctica y creativa de la asignatura de Laboratorio de Procesos II, se implementa una herramienta virtual de aprendizaje; de esta manera, la presente encuesta de satisfacción tiene como fin determinar la efectividad del OVA en facilitar la comprensión de los contenidos en el proceso de aprendizaje y así garantizar que se convierta en un recurso valioso para tu formación como ingeniero. ¡Agradecemos tu colaboración!

Encuesta destinada a evaluar la interactividad y la eficacia del aprendizaje obtenido de la herramienta de aprendizaje del evaporador de doble efecto



The screenshot shows a virtual learning interface titled "EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO". On the left, there is a 3D model of the double-effect evaporator equipment. On the right, there is a navigation menu with a world map background. The menu items are: GENERALIDADES, PRÁCTICA, CÁLCULOS, EQUIPO, NORMAS DE SEGURIDAD, and ACTIVIDADES. At the bottom right, there are buttons for "MANUAL DEL EQUIPO" and "ENCUESTA". A "Play" button is also visible at the bottom center.

Para visualizar la encuesta de satisfacción completa revisar el **Apéndice E**.

5.5. Análisis de resultado de la encuesta

Con el fin de evaluar la eficiencia del objeto virtual de aprendizaje del Evaporador de Doble Efecto para los estudiantes que cursan la asignatura de Laboratorio de Procesos II de la Escuela de Ingeniería Química en el periodo académico 2025-I, se implementó la encuesta de satisfacción la

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

cual se formularon 10 preguntas estratégicas en Google Forms enfocadas en su uso, temática, contenido, presentación, creatividad, interactividad, medios audiovisuales y conocimientos adquiridos; el cuestionario presenta una estructura de 6 preguntas de opción múltiple y 4 de respuesta abierta. Esta encuesta es presentada con el objetivo de recopilar opiniones y recomendaciones de los encuestados con respecto al OVA.

La encuesta fue desarrollada por una población de 39 estudiantes de la carrera de Ingeniería Química los cuales cursan la asignatura de Laboratorio de Procesos II. A continuación, se presentan detalladamente los resultados obtenidos de los participantes que completaron satisfactoriamente en su totalidad la encuesta de satisfacción:

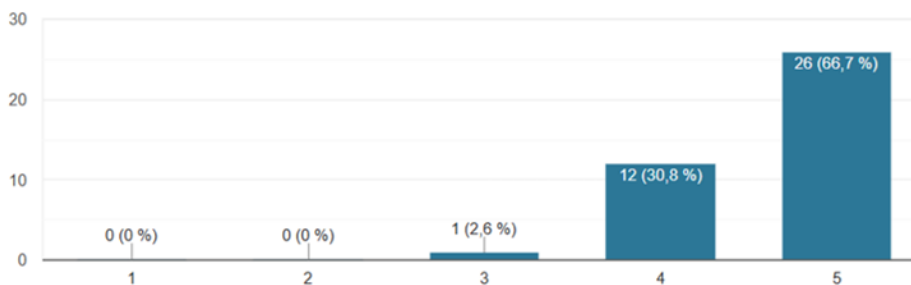
La primera pregunta se evalúa con una puntuación de 1 a 5 donde 1 es la más baja y 5 la calificación más alta; la cual se encuentra enfocada en la experiencia interactiva de navegación que presenciaron los estudiantes con el OVA del evaporador de doble efecto. La facilidad en el uso de la herramienta en los estudiantes permitió arrojar resultados favorables lo cuales se encuentra una puntuación de 5 y 4 con un total de 66.7% por 26 estudiantes y el 30.8% con 12 estudiantes respectivamente, esta calificación nos permite concluir que un total de 38 estudiantes de 39 experimentaron una facilidad de navegación y uso de la herramienta educativa y el 2.6% que consta de 1 estudiante con una calificación de 3, nos demuestra que una sola persona no presencio dificultades pero tampoco facilidades en la navegación del Objeto Virtual de Aprendizaje.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura 10*Resultados pregunta uno***1. ¿Consideras que el OVA fue fácil de utilizar y navegar?**

Por favor, califique del 1 al 5, donde 1 es la calificación más baja y 5 es la más alta.

39 respuestas



La pregunta dos se encuentra enfocada en evaluar que tan amigable, clara y fácil fue la información suministrada en el OVA; en esta sección se busca concluir la eficiencia de la herramienta con base al aprendizaje obtenido en los estudiantes de manera didáctica e interactiva. Los resultados arrojados en esta sección son satisfactorios ya que se obtuvo un 92% que hace referencia a un total de 36 estudiantes de 39, que seleccionaron un SI como respuesta junto a comentarios muy positivos, destacando la creatividad, organización, los colores, redacción, información, medios audiovisuales, las preguntas, entre otros, de esta manera los encuestados expresaron que la información presentada, fue comprendida en su totalidad, por otro lado, se obtuvo un 8% que representa un total de 3 estudiantes que expresan el NO haber comprendido de manera clara y concisa la información suministrada en el OVA a causa de diversos factores y dan a conocer sus motivos por medio de recomendaciones.

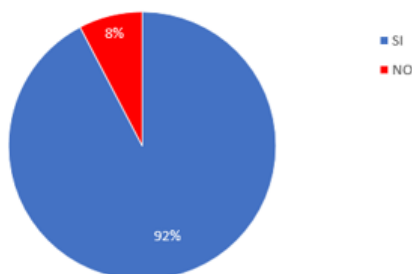
Para visualizar las respuestas de la pregunta dos dirigirse al **Apéndice F**.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura 11*Resultados pregunta dos*

2. ¿Consideras que la información del OVA es amigable, clara y fácil de entender?. Escribe SI o NO y justifica tu respuesta

39 respuestas



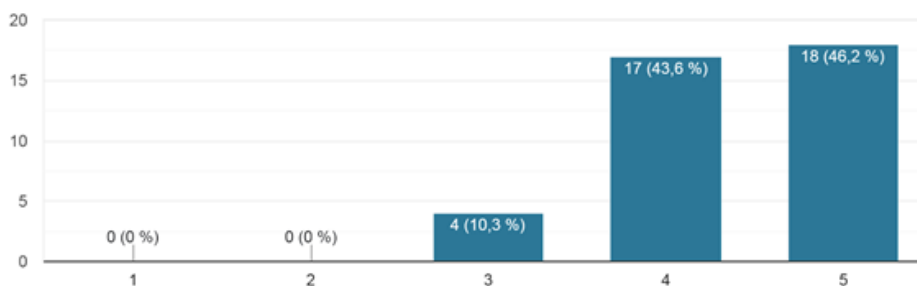
En la tercera pregunta se evaluó la percepción de los estudiantes sobre el diseño del OVA, esta resulta positiva ya que el 46.2% que equivalen a 18 estudiantes calificaron con una puntuación de 5, 43.6% que son 17 estudiantes encuestados calificaron con 4, lo que sugiere que la mayoría lo considera atractivo y profesional. La ausencia de calificaciones de 1 o 2 demuestra que ningún estudiante lo percibe como deficiente, aunque el 10.3% que corresponden a 4 estudiantes que otorgó una calificación de 3 sugiere que existen aspectos que podrían mejorarse. En general, los resultados muestran una alta aceptación del diseño de la plataforma.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura 12*Resultados pregunta tres*

3. ¿El diseño de la plataforma te parece atractivo y profesional? Por favor, califique del 1 al 5, donde 1 es la calificación más baja y 5 es la más alta.

39 respuestas

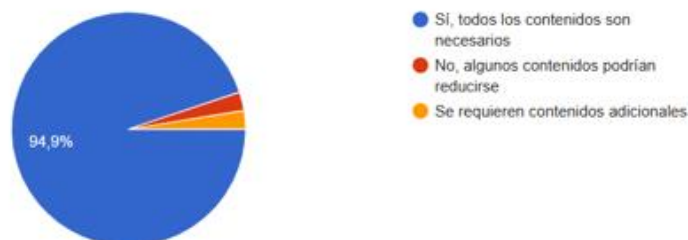


En la pregunta cuatro se desea saber la opinión de los estudiantes con respecto a la información abordada en el OVA, con el fin de evaluar si la temática plasmada es adecuada, completa y concisa, y por otro lado si fue comprendida y aplicada en el desarrollo de la práctica de laboratorio con base a la información suministrada; de esta manera los estudiantes expresaron en un 94.9% que hace referencia a un total de 37 estudiantes que todos los temas eran necesarios, lo cual es indispensable en la implementación de la herramienta educativa para los futuros ingenieros químicos, también se obtuvo un 2.6% que hace parte de un estudiante, el cual comenta que algunos contenidos podrían reducirse y finalmente un 2.6% que hace referencia a un estudiante expresa que son requeridos contenidos adicionales.

Figura 13*Resultados pregunta cuatro*

4. ¿Los contenidos teóricos abordados consideras que son necesarios para el desarrollo de la práctica del evaporador de doble efecto?

39 respuestas

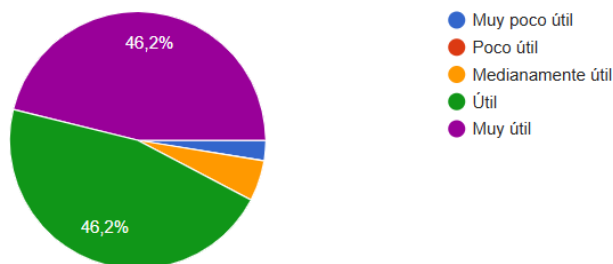


La pregunta número cinco tiene como objetivo determinar si el material audiovisual como herramienta de apoyo en la práctica de laboratorio facilita la comprensión y ejecución de la actividad.

Se observa que la mayoría de los estudiantes calificó el video como útil con un 46.2% (18 estudiantes) o muy útil con un 46.2% (18 estudiantes), lo que indica un resultado mayoritariamente positivo de su efectividad como preparación para las practicas relacionadas con el Evaporador de Doble Efecto. Un pequeño porcentaje lo consideró medianamente útil con un 5.1% (2 estudiantes), poco útil con un 2,5% (1 estudiante) mientras que no hubo respuestas en la categoría de muy poco útil, lo que sugiere que la mayoría de los estudiantes encontró valor en el material audiovisual. En general, los resultados reflejan que el video fue una herramienta beneficiosa para el aprendizaje en la práctica de laboratorio del Evaporador de Doble Efecto.

Figura 14*Resultados pregunta cinco***5. ¿Crees que el video fue una herramienta útil para realizar la práctica de laboratorio?**

39 respuestas



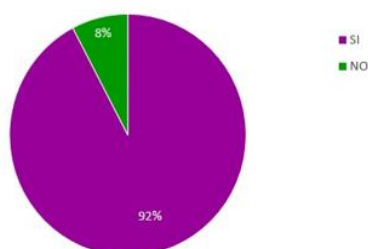
La pregunta número 6 permite identificar si la estructura y organización del OVA contribuyeron a la comprensión de los conceptos presentados. Se formuló de manera abierta con el fin de obtener opiniones detalladas por parte de los estudiantes. La mayoría manifestó una percepción positiva con un 92% (36 estudiantes), destacando que la estructura es clara, ordenada, fácil de entender y que la información está bien sintetizada. No obstante, un 8% (3 estudiantes) señalaron dificultades relacionadas con la organización del OVA destacando principalmente el exceso de información en los cuadros y pestañas. Gracias al formato abierto de la pregunta, es posible detectar esas falencias y corregir posibles áreas de mejora.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura 15*Resultados pregunta seis*

6. ¿Consideras que la estructura y organización del OVA facilitaron la comprensión de los conceptos?. Escribe SI o No y justifica tu respuesta

39 respuestas



La pregunta siete se determina por medio de la encuesta de satisfacción la eficiencia y la utilidad de la herramienta virtual como recurso educativo previo a la práctica de laboratorio, esta pregunta se evalúa con una puntuación de 1 a 5 donde 1 es la más baja y 5 la calificación más alta. La implementación del OVA en los estudiantes permitió arrojar resultados satisfactorios lo cuales se encuentra una puntuación de 5 y 4 con un total de 64.1% por 25 estudiantes y el 30.8% con 12 estudiantes respectivamente, esta calificación nos permite concluir que un total de 37 estudiantes de 39 efectuaron la práctica con el evaporador de doble efecto de manera adecuada con base a la información suministrada en el Objeto Virtual de Aprendizaje; por otro lado el 2.6% que consta de 1 estudiante con una calificación de 3, nos demuestra que un único encuestado adquirió conocimientos pero considero que el ova no suministra en su totalidad una preparación adecuada previa a la práctica. Finalmente, con un 2.6% basado en un 1 estudiante con una calificación de 1, expresa no haber sido útil educativamente el OVA en el proceso de la puesta en marcha del evaporador de doble efecto.

Para visualizar las respuestas de la pregunta seis dirigirse al **Apéndice F**.

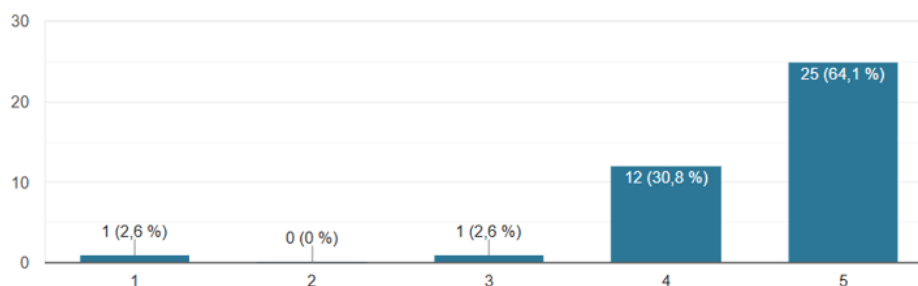
OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura 16*Resultados pregunta siete*

7. Evalúa la utilidad del OVA como herramienta de preparación para las prácticas de laboratorio con el evaporador de doble efecto.

Por favor, califique del 1 al 5, donde 1 es la calificación más baja y 5 es la más alta.

39 respuestas



La pregunta ocho tiene como propósito evaluar el grado de recomendación del OVA como herramienta de estudio para futuros estudiantes del curso de Laboratorio de Procesos II de Ingeniería Química.

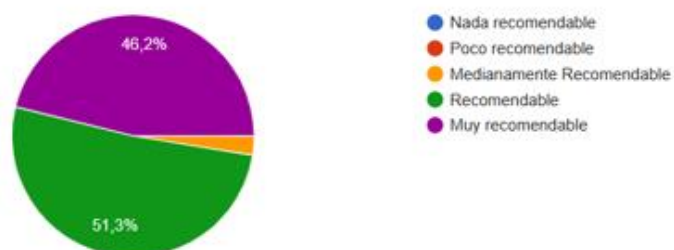
Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes recomendarían el OVA, con un 51.3% (20 estudiantes) calificándolo como "recomendable", un 46.2% (18 estudiantes) como "muy recomendable" y solo un 2,5% (1 estudiante) como "medianamente recomendable" lo que indica un alto nivel de aceptación. Estos datos sugieren que el OVA ha cumplido con su función educativa, facilitando la adquisición de conocimientos y mejorando la experiencia en el laboratorio.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura 17*Resultados pregunta ocho*

8. Teniendo en cuenta tu experiencia con el presente OVA, ¿lo recomendarías como una herramienta de estudio esencial para los presentes y futuros estudiantes del curso de Laboratorio de Procesos II?

39 respuestas



La pregunta nueve se encuentra enfocada en percibir los puntos positivos que los encuestados apreciaron en el momento de navegar y desarrollar todas las actividades del OVA, de manera que al comprender más a fondo las respuestas plasmadas por los estudiantes, se evidencia un gran impacto positivo en aspectos como: la información suministrada, la estructura del contenido, la creatividad, el video explicativo, el cuestionario final, el manual del equipo, las imágenes, entre otros. Esto con el fin de observar, resaltar las fortalezas de la herramienta y contribuir en la orientación de mejoras futuras el OVA, por medio de opiniones expresadas por lo estudiantes que cursan la asignatura de Laboratorio de Procesos II al implementar el Objeto Virtual de Aprendizaje.

Para visualizar las respuestas de la pregunta nueve dirigirse al **Apéndice F**.

Figura 18*Resultados pregunta nueve*

9. ¿Qué característica o aspecto del OVA consideras que tuvo un mayor impacto positivo en tu aprendizaje o desempeño durante la práctica?

Justifica tu respuesta

39 respuestas

La encuesta concluye con una pregunta dedicada a identificar las limitaciones del OVA, con el propósito de recopilar comentarios constructivos que permitan optimizar su diseño y funcionalidad. A través de esta pregunta, se buscó detectar aspectos que podrían mejorarse para hacer del OVA una herramienta más efectiva y accesible. Los encuestados proporcionaron recomendaciones detalladas sobre deficiencias específicas y posibles mejoras. Estas sugerencias fueron de gran valor, ya que permitieron implementar actualizaciones y ajustes orientados a mejorar la experiencia de los usuarios.

Esta pregunta se consideró esencial dentro de la encuesta, ya que el proceso de mejora continua depende en gran medida de la retroalimentación de los estudiantes. Al recopilar sus opiniones, se facilita la adaptación del OVA a sus necesidades, asegurando que siga siendo una herramienta útil y eficiente para el aprendizaje en el curso de Laboratorio de Procesos II.

Figura 19*Resultados pregunta diez*

10. ¿Cuáles son las principales limitaciones que ha identificado en esta herramienta y cómo podrían solucionarse para hacerla más efectiva?

37 respuestas

Para visualizar las respuestas de la pregunta diez dirigirse al **Apéndice F**.

6. Conclusiones

Este trabajo de grado permitió desarrollar e implementar un Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA) para la práctica de evaporador de doble efecto en la asignatura de Laboratorio de Procesos II de la carrera de Ingeniería Química en la Universidad Industrial de Santander. Esta herramienta permite mejorar el proceso de enseñanza y se refuerzan las competencias adquiridas en la asignatura.

La creación del OVA permitió una comprensión más clara de sus características, resaltando su diseño didáctico y creativo, lo que lo convierte en una herramienta accesible, dinámica y motivadora para los estudiantes. Su presentación interactiva facilita el aprendizaje y mejora la experiencia educativa, haciéndola más atractiva y efectiva. Además, su carácter reutilizable permite que pueda seguir utilizándose a lo largo del tiempo, asegurando su vigencia y continuidad como un recurso de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

La inclusión de un cuestionario al final del OVA, acompañada de una encuesta de satisfacción, hizo posible analizar y respaldar su utilidad como recurso educativo para los estudiantes de la asignatura Laboratorio de Procesos II.

Los resultados obtenidos a través de la encuesta permitieron evaluar con precisión la efectividad de la implementación del OVA. Se evidenció que esta herramienta cumplió satisfactoriamente con los objetivos de aprendizaje planteados, enriqueciendo la experiencia educativa al proporcionar recursos interactivos que facilitan la comprensión de los conceptos abordados. Asimismo, la información recopilada a partir de la encuesta brindó un panorama detallado sobre la percepción de los estudiantes, destacando el impacto positivo del OVA en el

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

fortalecimiento de sus competencias académicas y en la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje.

7. Recomendaciones

Se sugiere a la Escuela de Ingeniería Química de la UIS en la asignatura de Laboratorio de Procesos II por medio de los profesores, la implementación en la plataforma Moodle del Objeto Virtual de Aprendizaje (OVA), como herramienta vital de apoyo al proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes, caracterizado como un recurso de conocimiento previo a la práctica de laboratorio en el Evaporador de Doble Efecto.

Referencias bibliográficas

Albarracin, C; Hernandez, C; Rojas, J. (2020). “Objeto Virtual de Aprendizaje para desarrollar las habilidades numéricas: una experiencia con estudiantes de educación básica”, *Panorama*, vol. 14, n.º 26. <https://revistas.poligran.edu.co/index.php/panorama/article/view/1486/1307>

Bravo, R. N. (2016, octubre 6). *DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y USO DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE OVA*. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/8892>

Cabrera, J; Sanchez, I; Rojas, F. (2016). “Uso de objetos virtuales de aprendizaje OVAS como estrategia de enseñanza – aprendizaje inclusivo y complementario a los cursos teóricos – prácticos. Una experiencia con estudiantes del curso física de ondas”, *Educ. En Ing.*, vol. 11, n.º 22, pp. 4–12. <https://educacioneningenieria.org/index.php/edi/article/view/602/291>

Castro, S., Guzmán, B., & Casado, D. (2007). Las Tic en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Laurus*, 13(23), 213-234. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76102311>

Escobar, H; Benavides, L. (2015). “Objetos virtuales de aprendizaje y un laboratorio virtual de química en la enseñanza de la ley de conservación de la masa”, *Hist. Educ. Colomb.*, vol. n.º 18, pp. 169–200. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6778327>

FFQ-Pre-IngQuimica-Es – Universidad Industrial de Santander. (n.d.). Retrieved June 12, 2024, from <https://uis.edu.co/ffq-pre-ingquimica-es/>

Inicio - Universidad Industrial de Santander. (n.d.). Retrieved June 12, 2024 <https://uis.edu.co/wp-content/uploads/2022/10/LABORATORIO-DE PROCESOS-II.pdf>

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Lezcano, L. “La evaluación de los aprendizajes en entornos virtuales desde la perspectiva del estudiante.” IIS - International Institute of Informatics and Systemics. <http://iis.org/CDs2016/CD2016Summer/papers/XA488ZA.pdf>

Martinez, O; Combata, H; De la Hoz, E. “Mediación de los Objetos Virtuales de Aprendizaje en el Desarrollo de Competencias Matemáticas en Estudiantes de Ingeniería”. SciELO - Scientific electronic library online. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071850062018000600063&script=sci_arttext#aff1

Silva, M; Chica, P. (2016) “Diseño y Desarrollo de un Objeto Virtual de Aprendizaje para un Curso de Electrónica”, Inge Cuc, vol. 12, n.º 1, pp. 9–20. <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/2514/Dise%C3%B1o%20y%20desarrollo%20de%20un%20objeto%20virtual%20de%20aprendizaje%20para%20un%20curso%20de%20electr%C3%B3nica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Tovar, L; Bohorquez, J; Puello, P. (2014). “PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CONSTRUCCIÓN DE OBJETOS VIRTUALES DE APRENDIZAJE BASADOS EN REALIDAD AUMENTADA”, serena, vol. 7, n.º 2. https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071850062014000200003&script=sci_arttext

Valero, R. E., Palacios, J. J., & Gonzalez, R. (2019). Tecnologías de la Información y la Comunicación y los Objetos Virtuales de Aprendizaje: un apoyo a la presencialidad. *Revista Vínculos: Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 16(1), 82-91. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/vinculos/article/view/15537/15256>

Veytia, M; Lara, R; Garcia, O. (2018). “Objetos Virtuales de Aprendizaje en la Educación Superior”, Eikasia Rev. Filosofía. <http://www.researchgate.net/profile/Maria-Veytia->

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Bucheli2/publication/329881862_Objeto_Virtuales_de_Aprendizaje_en_Educacion_Superior/links/5c2006b7299bf12be395c9e1/Objetos-Virtuales-de-Aprendizaje-en-Educacion_Superior.pdf

Apéndices

Apéndice A. Proceso matemático del cálculo del tamaño de la muestra

Ecuación del cálculo del tamaño de la muestra

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z^2 * p * q} \quad (\text{Ec. 1})$$

n : Tamaño de la muestra

N : Tamaño de la población

El tamaño de la población consiste en el número total de estudiantes que componen la asignatura de Laboratorio de Procesos II del periodo 2025-I, los cuales abarcan un total de 75 personas.

Z : Valor Z correspondiente al nivel de confianza

El nivel de confianza se basa en representar la probabilidad de que los resultados obtenidos en la muestra sean precisos a la realidad de la población.

Se determinó un valor de confianza del 90% lo que representa a un 1.645, dato obtenido de las tablas estadísticas, dicho porcentaje significa que, si se es repetido el proceso de estudio varias veces, los resultados en un 90% de las veces serán similares.

p : Consiste en la proporción estimada de la población que presenta una característica específica; si no se es conocida la proporción real, se usa 0,5 para maximizar el tamaño de la muestra.

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

q : Es la proporción de la población que no posee esa característica específica; al no conocer la proporción real se emplea un valor de 0,5.

e : Margen de error

El margen de error representa la cantidad porcentual o cuantitativa máxima que se accede a obtener entre los resultados de la muestra en relación a los resultados reales de la población.

$$N = 75 \text{ estudiantes}$$

$$Z = 90\% = 1.645$$

$$p = 0.5$$

$$q = 0.5$$

$$e = 10\% = 0.1$$

Con base a la Ec. 1 se reemplazan los valores presentados previamente.

$$n = \frac{75 * 1.645^2 * 0.5 * 0.5}{0.1^2 * (75 - 1) + 1.645^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$n = \frac{75 * 2.706 * 0.25}{0.01 * 74 + 2.706 * 0.25}$$

$$n = \frac{203.002 * 0.25}{0.74 + 0.677}$$

$$n = 50. \frac{750}{1.417}$$

$$n = 35.82$$

$$n = 36 \text{ estudiantes}$$

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Apéndice B. Manual de laboratorio

En el siguiente enlace se encuentra el documento del manual completo de la práctica de laboratorio con el equipo Evaporador de Doble Efecto:

https://drive.google.com/file/d/118X9QjvOCmlMbXYjgGl7FU_TJ0y5DwrA/view?usp=sharing

Apéndice C. Video del Evaporador de Doble Efecto

Para visualizar el video completo, acceder por medio del siguiente enlace:

<https://drive.google.com/file/d/1qrd9P3SNEbpUx1iGa-7X7UhRwjU4AQRH/view?usp=sharing>

Apéndice D. Contenido del OVA**Figura D1.**

Página principal del OVA.



OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura D2.

Secciones del OVA.



Figura D3.

Sección de generalidades.



OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura D4.*Sección de equipo.***Figura D5.***Sección de Normas de seguridad.*

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura D6.*Sección de práctica.***Figura D7.***Sección de cálculos.*

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Para observar detalladamente el OVA ingresar al siguiente enlace:

<https://view.genially.com/673670bb386cd87188165d02/interactive-content-genially-sin-titulo>

Apéndice E. Encuesta de satisfacción.

Figura E1.

Encuesta de satisfacción OVA evaporador de doble efecto.



Encuesta de satisfacción OVA Evaporador de doble efecto

B *I* U ↻ ✕

Con el objetivo de complementar los contenidos teórico-prácticos de manera didáctica y creativa de la asignatura de Laboratorio de Procesos II, se implementa una herramienta virtual de aprendizaje; de esta manera, la presente encuesta de satisfacción tiene como fin determinar la efectividad del OVA en facilitar la comprensión de los contenidos en el proceso de aprendizaje y así garantizar que se convierta en un recurso valioso para tu formación como ingeniero. ¡Agradecemos tu colaboración!

Encuesta destinada a evaluar la interactividad y la eficacia del aprendizaje obtenido de la herramienta de aprendizaje del evaporador de doble efecto



OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Para visualizar detalladamente la encuesta de satisfacción, ingresar al siguiente enlace:

<https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe->

[Ce7T724XlrW2nu02AFBu7MkrePJqJy2SEg2cvirsocFhbw/viewform?usp=dialog](https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSe-Ce7T724XlrW2nu02AFBu7MkrePJqJy2SEg2cvirsocFhbw/viewform?usp=dialog)

Apéndice F. Respuestas de las preguntas abiertas de la encuesta de satisfacción.

Figura F1.

Respuestas pregunta dos. ¿Consideras que la información del OVA es amigable, clara y fácil de entender? Escribe SI o No y justifica tu respuesta. Parte I.

Sí, porque entrega tanto fundamentos como una guía completa para el manejo del equipo. Además, el uso del video y de las preguntas, ayuda a entender el proceso y el alcance que se requiere para la realización de la práctica.
Sí
Si, las instrucciones son faciles de entender y el concepto de la práctica se explica muy bien, la dinámica del OVA hacen que sea divertido interactuar y reconocer la información.
SI
Sí, tiene una buena organización, lo que lo hace claro y fácil de comprender
No, el uso de los colores no permitía una buena apreciación de la información
Si esta bien redactado
No. Tiene excesivo texto empaquetado en un solo párrafo. Sería más amigable si esta información esencial estuviera seccionada en ideas principales.
Si, muestra detalladamente el proceso de forma clara y puntual, explica el procedimiento y también explica muchas cosas que son fundamentales a la hora de hacer la práctica.
si
no, hay preguntas o terminos que se pueden confundir
Si, es bastante intuitiva aunque algunos recursos no redirigen a nada, como el del manual del inicio.
SI, toda la información se entiende perfectamente.
Si, toda la información es clara
Sí, utiliza terminos faicles de entender.
Si, todo está muy bien explicado
Si, porque aparte que contiene los conceptos preliminares, el procedimiento de la práctica y como analizar esto, también al final se realiza la evaluación para evaluar los conocimientos adquiridos.
Si, es fácil seguir la secuencia de navegación en el OVA.
Sí, es fácil de entender, la información se puede digerir incluso si no se está viendo la asignatura de laboratorio

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura F2.

Respuestas pregunta dos. ¿Consideras que la información del OVA es amigable, clara y fácil de entender? Escribe SI o No y justifica tu respuesta. Parte II.

Sí, los conceptos se entienden y además cuenta con recursos interactivos que facilitan la comprensión.
Sí es clara
Si, es muy interactivo lo que hace que sea fácil de entender el tema.
Si
Sí, es muy didáctico y tiene todas las bases para poder responder la evaluación y entenderla.
SI
si, es una información precisa y llamativa sobre el que es y funcionamiento del evaporador
SI es fácil de entender, más NO es amigable, porque sería bueno reducir la cantidad de información presentada y más cuando en varias ocasiones se tiende a dar la misma información previamente mencionada como lo es el uso del vapor generado en el primer efecto para el segundo. Me gusta las partes presentadas, porque permite tener una idea global del equipo y así mismo, ver de cerca los componentes.
Si, la información suministrada se puede entender facil y es clara
Sí, la información se puede entender por cualquier persona que utilice la herramienta
si
Si, soy del grupo de evaporación de este de tres y se me hizo fácil. Si tuviera que presentar el quiz al inicio de la práctica utilizaría la ova, muy práctica
sí, presenta la información ordenada y clara
Si, es práctica y muy clara
Si, porque no solo la muestran en forma de párrafo sino que hay imágenes y videos que complementan
Sí, está bien indicado todo y es fácil de seguir una especie de paso a paso
Si, es muy entendible
SI
Si , hicieron todo paso a paso y de forma clara
Si, es muy clara y didactica

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura F3.

Respuestas pregunta seis. ¿Consideras que la estructura y organización del OVA facilitaron la comprensión de los conceptos? Parte I.

Sí, es una herramienta que ayuda a profundizar los conocimientos de forma didáctica y el orden en que está establecida es el adecuado para el correcto aprendizaje.
Sí
Si, las diferentes herramientas, imagenes o videos hicieron más fácil la comprensión.
SI
Sí, hace más didáctico el aprendizaje y se utiliza muchos técnicas de aprendizaje
No, el hecho que estuviera varias pestañas en una misma página hacía tedioso la comprensión de la información
SI
Sí, completar el OVA permite acceder a la información necesaria para el desarrollo de la práctica de evaporador
Claro que sí, es una manera más práctica y más facil para entender y comprender el proceso, no como normalmente se hace por medio una charla sobre el funcionamiento. Se sintió como casi haber estado observando el equipo en persona.
Si
si
Si, al ser consecutivo el desarrollo del conocimiento, esta bien estipulado.
SI, todo esta muy organizado y entendible.
Si, esta muy ordenado
No, a veces se mostraba mucha información y era confuso cuál se debía revisar primero.
Si, facil de entender
Si, aunque siento que en partes le falta más interacción con el usuario y no solo leer conceptos, porque se puede volver un tanto monótono.
Si, muestra en detalle la información requerida en cuanto a elementos de protección personal, descripción del equipo y aplicaciones de la evaporación.
Sí, hay cosas que no se explican bien en los manuales ya hechos que en este OVA, sí está mejor explicado

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura F4.

Respuestas pregunta seis. ¿Consideras que la estructura y organización del OVA facilitaron la comprensión de los conceptos? Parte II.

Sí, porque cuenta con recursos ya sean visuales e interactivos que facilitan la comprensión.
Sí me pareció fácil de entender
Si, la organización es muy clara, explican todo a detalle y me parece que es mas fácil de comprender de esta manera interactiva, por que muchas veces solo leyendo el manual no logramos comprender todo lo necesario para la practica.
Si
Sí, están muy organizados y desglosados los conceptos lo cual los hace mas fácil de estudiar.
SI
Si, también facilita al momento de la práctica, toma de datos, cálculos y análisis de resultados
Si, pero falta un poco de música para que vuelva un poco más ameno la lectura de la información.
Si, esta organizado y redactado de una manera que al leer sea mas facil
Sí, el OVA se encuentra bien estructurado al presentar paulatinamente y en el orden necesario los fundamentos de la práctica
si
Si, las imágenes son muy importantes para entender y cómo está estructurado permite entender el paso a paso
SI, la estructura sigue una línea que permite una explicación clara del proceso, equipo y de la práctica
Si, el video hace más fácil el entendimiento
No, creo que a veces se presenta mucha información en un solo cuadro
Sí, está muy bien compactada y resumida la información además es muy sencillo ingresar a cada uno de los subtemas y repasarlos
Si, de manera dinámica se entendió mas
SI. Ya que está dividido en secciones que facilitan su comprensión. Además, la evaluación permite recoger los conceptos más importantes definidos.
Si , abarcaron todo paso a paso y en orden por esto fue fácil entender
Si, aunque hay que colocarle mas ordne en el paso a paso

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura F5.

Respuestas pregunta nueve. ¿Qué característica o aspecto del OVA consideras que tuvo un mayor impacto positivo en tu aprendizaje o desempeño durante la práctica? Parte I.

La claridad de la información, ya que aborda el tema de forma clara y en un orden adecuado con todos los aspectos a tener en cuenta durante la práctica.
La descripción del funcionamiento del equipo y los principios que lo rigen.
Las preguntas del final de la presentación, pues considero que retroalimenté y pude reconocer si lo que había visto fue aprendido.
La creatividad
Las preguntas finales
La estructura de la información pero se podría mejorar la presentación de esta
El uso de recursos adicionales como pdfs
Agrupar toda la información, de manera secuencial, necesaria para el desarrollo de la práctica
Que hicieron uso de imágenes, en este caso es indispensable para entender y comprender el funcionamiento del equipo.
Que esta muy completo, cuenta con un paso a paso muy detallado
Fue una guía importante para saber sobre el proceso que se va a realizar
El video es bastante explicito e inmersivo.
Las interacciones entre enlaces, pues facilita el acceso a cualquier información y todo esta organizado.
Video, aprender observado una practica es mejor
Los videos explicativos
Los conceptos
La evaluación final y el video explicativo de la práctica.
El grafico detallado de las partes del equipo
Se pudo entender mejor el funcionamiento

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura F6.

Respuestas pregunta nueve. ¿Qué característica o aspecto del OVA consideras que tuvo un mayor impacto positivo en tu aprendizaje o desempeño durante la práctica? Parte II.

El video, ya que este presenta la información de manera visual y dinámica.
La organización de la información y las imágenes
La creatividad además todo estaba muy bien organizado.
La parte evaluativa porque ayuda a que el estudiante haga un feedback de lo aprendido durante la práctica de laboratorio.
La enseñanza de las partes del equipo y su función.
El paso a paso de lo que se debe realizar durante el proceso.
la parte de las preguntas, ya que este espacio sirve para poner en práctica los conceptos y lecturas realizadas previamente
La presentación de las partes, los elementos de protección personal y las ecuaciones que fundamentan el análisis.
El video del paso a paso
La simplicidad para acceder a la información necesaria para realizar la práctica
el video explicativo, dado que da un acercamiento más real ya que muestra como tal el equipo y el procedimiento que se hace
Las imágenes y el video
el formulario, ya que permite confirmar los conceptos aprendidos en el OVA
El video
Las guías de cada parte de la información, porque están distribuidas por separado lo que hace que uno no se sobrecargue de información
La manera en como presentan la información
Las preguntas me parecieron bastante importantes
La herramienta Genially permite una correcta distribución de la información y considero que fomenta el aprendizaje activo por parte de quien lo realiza.
Las recomendaciones
Para entender el funcionamiento más que el paso a paso

Figura F7.

Respuestas pregunta diez. ¿Cuáles son las principales limitaciones que ha identificado en esta herramienta y cómo podrían solucionarse para hacerla más efectiva? Parte I.

Ninguna
Ninguna
Mejorar el contraste de colores en algunas secciones del OVA, es decir que sean mas visibles los botones interactivos.
Creo que el diseño o juego como tal puede hacer que el lector se canse en algún momento, asi que podría ser algo más didáctico
Quiza la cantidad de diapositivas eran muchas
La información podría buscar hacerse de una manera más amigable visualmente, ya que mucho texto puede agobiar al lector
Que algunas diapositivas no tengan mucho texto.
ninguna
Tiene unas imágenes y muchos colores que hacen que no se vea tan claro la información principal
Hasta el momento, no he identificado limitaciones en esta herramienta
Me parece que todo está bien
Que algunos recursos se tengan que ver por aparte en vez de directamente en la presentación. También como recomendación el recurso podría tener algún sonido de fondo que lo haga mas inmersivo.
Pienso que en la parte evaluativa deberían reducir el número de preguntas y sacar las más importantes.
La matemática, aunque es necesaria para entender. Un ejemplo podría ser
No he tenido limitaciones
La organización de algunas partes, y el diseño (visualmente).

OVA DEL EQUIPO EVAPORADOR DE DOBLE EFECTO DE LABORATORIO

Figura F8.

Respuestas pregunta diez. ¿Cuáles son las principales limitaciones que ha identificado en esta herramienta y cómo podrían solucionarse para hacerla más efectiva? Parte II.

En lo personal siento que hay unos textos que se pierden por la paleta de colores, de pronto colocando un fondo mas neutro para los cuadros de texto se pueda realizar una lectura más amena
De pronto el contraste con el fondo y el texto
Demasiada información, presentada en párrafos que no son amigables para su lectura.
Incluir la explicación de la respuesta de los gráficos.
No vi limitaciones como tal, entendí muy bien y pude realizar satisfactoriamente la evaluación.
Eran párrafos muy densos
De pronto que hubieran tenido juegos mas interesantes y no solo preguntas, pero en general esta bien.
muletillas para guiar
En algunos apartes o secciones se pueden hacer saltos en el orden de revisión de los recursos y temas por lo que se puede perder la secuencia y confundir.
El tipo de letra y distribución de los espacios es lo único que mencionaría.
Las principales limitaciones es falta de interacción, debería incluir otras herramientas que no solo sea leer.
No sabría, ya iría mas a la conexión a internet de los estudiantes, pero se podría solucionar haciendo que fuese un descargable y las personas solo la tendrían que descargar una vez, pero podría revisar los contenidos varias veces
La navegación entre temas resulta algo confusa. Se vuelve tedioso que al tener tanto texto no haya ninguna estimulación visual o auditiva, por ejemplo, alguna melodía de ambientación suave para hacer más ameno. O inclusive sería buena idea hacer que el personaje del camaleón tenga más protagonismo narrando ("explicando")
Siento que las limitaciones son, como es un trabajo tan extenso se pueden perder detalles mínimos a la hora de hacer la entrega de todo lo fundamental del proceso, pero con la práctica y con la experiencia esas deficiencias se irán perdiendo con el tiempo.
que la información se debe desplegar de diversas pestañas
Considero que no tiene limitaciones, incluso, debería establecerse esta herramienta para todos los equipos de laboratorio.
Las iamgenas deben ser mas profesionales y ordenadas
Mejoramiento de la presentación de información y uso de imágenes y colores
Posiblemente que agregue mas contenido audiovisual tipo video, en vez de texto.