



Vicerrectoría Académica
Instituto de Gestión de la Calidad Académica

Co-creando Excelencia



<http://revistas.uned.ac.cr./index.php/revistacalidad>

Correo electrónico: revistacalidad@uned.ac.cr

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Evaluation of the Leveling Strategy in Physics, Chemistry and Mathematics in the Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica, during the period of time 2021-2022

Wendy Villalobos-González¹

wvillalobosg@uned.ac.cr

Universidad Estatal a Distancia, Coordinadora Cátedra de Ciencias Químicas

<https://orcid.org/0000-0002-3660-0169>

Diana Herrero-Villarreal²

dvillarreal@uned.ac.cr

Universidad Estatal a Distancia, Coordinadora Cátedra de Física

<https://orcid.org/0000-0002-2909-2303>

Jeffry Barrantes-Gutiérrez³

jbarrantes@uned.ac.cr

Universidad Estatal a Distancia, Coordinador Cátedra de Matemáticas Fundamental

<https://orcid.org/0000-0002-2909-2303>

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>

Volumen 14, Número 1

30 de mayo de 2023

pp. 169 – 199

Recibido: 16 de febrero de 2023

Aprobado: 22 de marzo de 2023

¹Wendy Villalobos-González. Máster en Gestión y Estudios Ambientales. Investigación y publicaciones en Química, Ambiente, Gestión Ambiental, Calidad del agua, Calidad del aire, Riesgos Químicos y Ambientales en la Industria Gráfica, Legislación Ambiental y Educación en Química. Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. Correo electrónico: wvillalobosg@uned.ac.cr <https://orcid.org/0000-0002-3660-0169>.

²Diana Herrero-Villarreal. Máster en Física Educativa. Investigación y publicaciones en Educación Científica, Enseñanza de la Física, Perspectiva de Género en la Enseñanza de las Ciencias, Estudios Sociales de las Ciencias, Naturaleza de la Ciencia, Historia, Filosofía y Sociología de las Ciencias, Feminismo y Ciencias Naturales. Correo electrónico: dvillarreal@uned.ac.cr <https://orcid.org/0000-0002-2909-2303>.

³Jeffry Barrantes-Gutiérrez. Máster en Psicopedagogía. Investigación y publicaciones en la enseñanza de la matemática, de recursos audiovisuales y educación a distancia. Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica. Correo electrónico: jbarrantes@uned.ac.cr <https://orcid.org/0000-0002-2909-2303>.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Resumen

La desvinculación entre los niveles educativos de secundaria y superior universitaria genera dificultades en el estudiantado provocando deserción estudiantil. Las asignaturas nivelatorias tienen la finalidad de reforzar las bases de conocimiento previas de las personas estudiantes, lo cual genera menor deserción y mejora el éxito académico universitario. En este trabajo, se describe la Estrategia de Nivelación en Física, Química, y Matemática (ENFIQUIMA), con el objetivo de evaluarla desde la perspectiva estudiantil, de rendimiento académico y, mediante un análisis FODA, para la búsqueda de acciones de mejora. En esta investigación, se obtuvieron datos cuantitativos y cualitativos, por ende, es de tipo mixta, de enfoque concurrente y de diseño de triangulación concurrente. Para evaluar la ENFIQUIMA, se trabajó con estudiantes de los tres cuatrimestres del 2021 y del primer cuatrimestre del 2022, y se realizó: a) un diagnóstico a una muestra de 286 personas estudiantes sobre su percepción con respecto a la ENFIQUIMA y las asignaturas universitarias, b) la evaluación de la efectividad de la ENFIQUIMA según el rendimiento académico en las asignaturas, para una población de 119 personas que cursaron, de forma previa, las asignaturas nivelatorias y c) un análisis FODA de la ENFIQUIMA. Se determinó que el 89% (255) de las personas estudiantes encuestadas desconocían la existencia de las asignaturas niveladoras. Además, se comprobó, con datos cuantitativos, la efectividad de la ENFIQUIMA en la asignatura de Química I; no así, en Matemáticas (por la diversidad de asignaturas según carrera cursada) y en Física I (poca población para análisis debido a requisitos solicitados en la asignatura). La mayoría del estudiantado, en Física I, Química I y Matemática, desconoce la existencia de la ENFIQUIMA, y la mayoría de quienes cursaron nivelatoria y aprobaron la asignatura siguiente afirman que les benefició. En Química, el porcentaje de aprobación de las personas estudiantes que cursaron la nivelatoria se duplicó. Se identificaron acciones de mejora para la ENFIQUIMA en la UNED.

Palabras clave: rendimiento académico; deserción; estrategia; nivelación.

Abstract

The disassociation between the secondary education academic level and the one required for university education has brought difficulties for students and produced desertion. The leveling subjects aim to strengthen the previous knowledge of students, to improve academic success and reduce desertion in the following courses. In this work, we describe the Leveling Strategy in Physics, Chemistry and Mathematics (ENFIQUIMA, for its acronym in spanish), with the purpose of evaluating it from a student's perspective, academic performance and a FODA analysis to look for improvement areas. In this research quantitative and qualitative data were used, for a mixed, concurrent type, and an exploratory-descriptive reach. To evaluate the ENFIQUIMA, the research group used: a) a diagnosis of 286 students enrolled in Physics, Chemistry and Mathematics courses' perceptions about the ENFIQUIMA. b) an analysis of the academic performance of 119 students that passed nivelatory courses. c) a FODA analysis of the ENFIQUIMA. It was determined that 89% (255) of the students enrolled in in Physics, Chemistry and

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Mathematics courses did not know nivelatory courses were available. The effectivity of the ENFIQUIMA was confirmed in the Chemistry course. The Physics and Mathematics courses could not be evaluated because of a small number of students with the criteria of an excessive number of courses following the nivelatory. Most students in the courses Physics I, Chemistry I and Mathematics are unaware of the existence of the ENFIQUIMA and most students that passed the nivelatory and also the next course consider the ENFIQUIMA benefited them. In Chemistry, the success rate in students that passed the nivelatory course was double the rate of those that didn't. Areas of improvement for the ENFIQUIMA were identified.

Keywords: academic performance; desertion; strategy; leveling.

1. Introducción

La desarticulación entre currículos, modelos y prácticas educativas en los niveles de educación secundaria y universitaria provoca altas tasas de deserción y bajos rendimientos académicos (Duche et al., 2020). Esto se suma a la parte afectiva y socioemocional de las personas, quienes deben ajustarse a un nuevo ambiente y rol de estudiante (Gallardo et al., 2019). Tal problemática es abordada a nivel universitario con estrategias como charlas, actividades recreativas, convivencias y cursos nivelatorios o propedéuticos. Una asignatura nivelatoria busca reforzar áreas de formación que revelan deficiencia de la persona estudiante en conocimientos previos mínimos necesarios para afrontar las asignaturas universitarias (Sánchez et al., 2020).

Las asignaturas nivelatorias toman relevancia en el marco de la pandemia mundial causada por el virus SARS-CoV-2, a causa de que las prácticas educativas debieron ser modificadas y, con ello, la calidad de la educación se vio deteriorada, al punto en que se declaró, en el 2021, un “apagón” en la educación costarricense (Programa Estado de la Nación, 2021) con orígenes estructurales previos a la pandemia. Uno de los retos que el Estado de la Educación ubica para las universidades estatales se encuentra, precisamente, en la articulación con los niveles preuniversitarios, porque la población estudiantil que ingresa a las universidades llega con un nivel educativo desigual, brechas de conectividad y menos conocimientos y destrezas académicas de las que tenían antes de la pandemia.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

En el pasado, se han ejecutado iniciativas de cursos nivelatorios, en países como Estados Unidos, México, Rusia y Colombia, cuya finalidad fue: a) generar un nivel más equitativo de conocimiento en la población estudiantil que inicia las carreras y b) familiarizar a la población estudiantil con el ambiente universitario y el personal docente. Se determinó que el estudiantado obtuvo resultados positivos en cuanto a comprensión de contenido; además, se dio una continuación del proceso educativo, con mayor firmeza académica, y una menor deserción en las carreras en el primer año. (Arrieta y Mercado, 2018; Gasiewski, et al., 2012; Gridchina y Osipova, 2018; Hernández, et al., 2021; Ochoa, et al., 2017; Sánchez et al., 2020).

En el ámbito nacional, las universidades estatales, desde el 2018, se han preocupado por implementar talleres y asignaturas de nivelación, en cursos de Matemáticas, Química, Física e Inglés (Alvarado-Bejarano y Quirós-Vargas, 2020; López, 2022; UCR, 2019). En la carrera de Ingeniería Industrial de la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica (UNED-CR) desde su concepción, se estableció un bloque de asignaturas nivelatorias en Química, Matemática, Física y Ofimática (Jiménez-Fernández y Díaz-Jiménez, 2017). Específicamente en Química, un estudio analizó las notas de estudiantes que llevaron la asignatura nivelatoria y, luego, la asignatura universitaria de Química I, lo cual demostró un éxito en la aprobación de la última (Hernández-Chaverri, Montero- Miranda y Villalobos-González, 2017).

En la UNED-CR, se determinó la necesidad de ampliar el bloque de asignaturas nivelatorias a otras carreras de la Escuela de Ciencias Exactas y Naturales (ECEN), justamente, para atender ese nivel educativo desigual con el que ingresan las personas estudiantes. El objetivo del presente estudio es evaluar la Estrategia de Nivelación en Física, Química, y Matemática (en adelante ENFIQUIMA) desde la perspectiva estudiantil, el rendimiento académico en Química y un análisis FODA.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

2. Marco conceptual

El *rendimiento académico* es la combinación entre los valores de habilidad-esfuerzo, que motivan a una persona estudiante a obtener una buena calificación. Existen factores que pueden afectar el rendimiento como el profesorado, el grado de escolarización, las situaciones sociales y económicas, la región, el modo de instrucción (virtual, presencial o a distancia), las metodologías de enseñanza y la cantidad de tiempo para la dedicación al estudio (Ali et al., 2013).

Algunos de los factores anteriores pueden incidir en la *deserción académica*, la cual puede conceptualizarse como el abandono voluntario o forzoso de una actividad académica: asignatura o carrera. Fontalvo et al. (2014) afirman que existen tres tipos de deserción a nivel universitario: precoz, temprana o tardía. En la precoz, las personas estudiantes son admitidos, pero no matriculan. En la temprana, estudiantes abandonan durante los 4 primeros semestres; y, en la tardía, del quinto semestre en adelante.

El paso del nivel de secundaria al universitario se caracteriza por ser un cambio abrupto desde las áreas académica y psicológica. Esto genera problemas de deserción y retos para las instituciones de educación superior para lograr la permanencia del estudiantado. Tales desafíos se deben solucionar a través de estrategias, a fin de fortalecer la capacidad institucional e intentar disminuir la deserción (Fontalvo, Castillo y Polo, 2014). Una estrategia que ha demostrado, a lo largo del tiempo, ser efectiva para aumentar la permanencia de las personas estudiantes son los cursos nivelatorios, que, como se comentó, son utilizados con el fin de fortalecer sus conocimientos previos y les garantice un buen desempeño académico, una vez que inicia su plan de estudio en la carrera elegida (Arrieta y Mercado, 2018; Sánchez et al., 2020).

La ENFIQUIMA es una estrategia de nivelación desarrollada durante el 2019-2020, como una iniciativa de parte de los coordinadores de las asignaturas universitarias básicas de Química, Física y Matemática de la UNED-CR, debido a la creciente preocupación por las

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

bases deficientes de conocimiento con las que las personas estudiantes ingresan a la universidad y los rendimientos académicos en estas asignaturas. En la figura 1, se puede observar un esquema del proceso de diseño de la estrategia, la cual implicó reuniones de coordinación para evaluar la necesidad de incluir un bloque nivelatorio en las carreras; diseño de las asignaturas (currículo, recursos y herramientas didácticas, tales como material escrito, banco de preguntas calibradas para de evaluación de los aprendizajes, videos y entornos virtuales), e inclusión de las asignaturas nivelatorias en los planes de estudio. La primera oferta del bloque nivelatorio fue en el 2021.

Figura 1
Esquema del desarrollo de la ENFIQUIMA, UNED-CR



Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Tabla 1

Principales características de las asignaturas nivelatorias de Química, Física y Matemáticas, ofertadas durante el periodo 2021-I cuatrimestre 2022

Asignatura nivelatoria	Metodología	Evaluación de los aprendizajes	Unidades temáticas
Química	Asignaturas virtuales con apoyo de tutorías sincrónicas y plataforma virtual de aprendizaje.	2 cuestionarios en línea de 20% cada uno, 6 tareas de 5% cada una y 6 quices de 5% cada uno.	<ul style="list-style-type: none"> -La materia y sus transformaciones -Mediciones de la materia -Átomos, elementos y compuestos químicos -Nomenclatura -Reacciones químicas -Disoluciones
Física		4 quices de 10% cada uno, 3 tareas de 15-10% y una videoconferencia de 20%.	<ul style="list-style-type: none"> -Conceptos fundamentales -Cinemática de partículas -Leyes del movimiento de Newton -Trabajo y energía -Cantidad de movimiento lineal
Matemática		4 cuestionarios en línea de 15% cada uno, 4 foros académicos de 5% cada uno y 2 videoconferencias de 10% cada una.	<ul style="list-style-type: none"> -Aritmética y álgebra -Ecuaciones -Inecuaciones -Gráficas

Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

3. Metodología

En este estudio se evaluó el impacto de estas asignaturas nivelatorias en las carreras de la ECEN en la UNED-CR; para ello, se llevaron a cabo las siguientes etapas: a) diagnóstico sobre percepción estudiantil con respecto a la ENFIQUIMA y las asignaturas universitarias, b) evaluación de la efectividad de la ENFIQUIMA según datos cuantitativos de rendimiento académico en las asignaturas universitarias y c) propuesta de mejora a la ENFIQUIMA a través de un análisis FODA.

3.1. Enfoque

Según lo anterior, se obtuvieron datos cuantitativos (diagnóstico y de rendimiento académico) y cualitativos (percepción estudiantil-diagnóstico). Por lo tanto, esta investigación es de tipo mixta (DIMIX), de enfoque concurrente y el diseño de la investigación es de triangulación concurrente (DITRIAC), ya que se pretende corroborar resultados y efectuar validación cruzada entre datos cuantitativos y cualitativos (Hernández-Sampieri y Mendoza-Torres, 2018).

El alcance o profundidad de la investigación es exploratorio-descriptivo, ya que es un primer acercamiento al estudio de la ENFIQUIMA en la UNED-CR, para asignaturas de Física, Química y Matemática, y se integran ejes como la perspectiva estudiantil y datos de rendimiento académico para analizar la estrategia.

3.2. Muestras en estudio

En esta investigación, se trabajó con tres muestras distintas, que corresponden a personas estudiantes que se encuentran empadronadas en las distintas carreras de Escuela de Ciencias Exactas y Naturales:

- 1) Estudiantes participantes en el diagnóstico (n = 286), que matricularon las asignaturas Física I, Química I o Matemática durante el II cuatrimestre 2022, independientemente de si cursaron alguna asignatura nivelatoria. El muestreo fue voluntario o por disponibilidad. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 396).

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

- 2) Personas estudiantes que aprobaron asignaturas nivelatorias y que matricularon las asignaturas posteriores de Química I, Física I y Matemática, entre enero 2021 y setiembre 2022.
- 3) Grupo control: personas estudiantes que **no cursaron** las asignaturas nivelatorias, antes de cursar las asignaturas universitarias (Química I, Física I y Matemática).

En la tabla 2, se observa el detalle de la distribución total de estudiantes por cada asignatura y por tipo de muestra.

Tabla 2
Distribución de personas estudiantes por asignatura según el tipo de muestra, periodo de enero 2021 hasta setiembre 2022

Asignatura	Personas estudiantes que cursaron la ENFIQUIMA y matricularon asignaturas posteriores	Grupo control (no cursaron la ENFIQUIMA)
Química	42	1436*
Física	3	--
Matemática	74	--
Total	119	1436

*Solo fue posible realizar comparación cuantitativa en la asignatura de Química, por las razones que se explican en sección 4.2.

Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022.

3.3. Técnicas de recolección

El detalle de la conformación del instrumento diagnóstico aplicado a la población estudiantil matriculada, en las asignaturas universitarias de Química I, Física I y Matemática, se muestra en la tabla 3 (ver anexo 1). La encuesta se construyó con la herramienta de Google Forms® y se aplica a través del entorno virtual de las asignaturas.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Tabla 3

Detalle del instrumento para la recolección de datos de percepción estudiantil con respecto a la ENFIQUIMA

Instrumento	Técnica	Propósito	Conformación
Encuesta	Cuestionario	Determinar la percepción de las personas estudiantes matriculadas en las asignaturas universitarias de Química I, Física I y Matemática, con respecto a la ENFIQUIMA y su importancia para el éxito académico.	<ul style="list-style-type: none">• 7 preguntas de respuesta cerrada.• 3 preguntas de respuesta abierta.

Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022.

3.4. Procedimiento de análisis de datos

Para el análisis de la efectividad de la ENFIQUIMA se dio seguimiento a las 119 personas estudiantes que aprobaron las asignaturas nivelatorias (Química, Física y Matemática) y que, posteriormente, matricularon las asignaturas universitarias (Química I, Física I y Matemática). Los datos de rendimiento académico se obtuvieron de la base de datos del sistema de notas parciales de la UNED-CR. Se agruparon las personas estudiantes según la nota obtenida en las asignaturas universitarias y las siguientes categorías: aprobados (nota superior o igual a 67,75); reprobados (nota inferior o igual a 67,74), y retiro o abandono (nota inferior o igual a 15,00).

Para el procesamiento y análisis de la información del cuestionario del diagnóstico, se prepararon bases de datos y tablas dinámicas de las respuestas a las encuestas, mediante hojas de Microsoft Excel® de Office 365. En las preguntas abiertas, se agruparon y se calcularon frecuencias relativas y absolutas, con el fin de visualizar mejor los resultados.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

El análisis FODA se llevó a cabo siguiendo la metodología descrita por Sánchez (2020), en la cual las oportunidades y amenazas se determinaron a través del análisis PESTEL L del macroentorno externo. Este corresponde a un análisis de variables políticas, económicas, sociales, tecnológicas y legales. Con respecto a las debilidades y fortalezas, se determinaron a través de una autoevaluación, utilizando como insumo motivaciones encontradas en el diagnóstico de la percepción estudiantil y el análisis de los datos de rendimiento académico asociados a la ENFIQUIMA.

4. Resultados y discusión

En esta sesión, se abordarán los resultados de la investigación desde tres perspectivas a) diagnóstico sobre percepción estudiantil con respecto a la ENFIQUIMA y las asignaturas universitarias, b) evaluación de la efectividad de la ENFIQUIMA ENFIQUIMA según datos cuantitativos de rendimiento académico en las asignaturas universitarias y c) propuesta de mejora a la ENFIQUIMA a través de un análisis FODA.

4.1 Resultados del diagnóstico de la percepción estudiantil

El diagnóstico sobre percepción estudiantil con respecto a la ENFIQUIMA y las asignaturas fue realizado por 286 personas estudiantes matriculadas durante el II cuatrimestre 2022, en Química I, Física I y Matemática (en el caso de Matemática, la encuesta se aplicó en las tres asignaturas siguientes: Cálculo I y Aplicaciones, Elementos de Matemática Básica y Matemática para Computación I, ya que la asignatura siguiente depende del plan de estudios de cada carrera). La muestra está conformada por 45% (n = 129), mujeres; y, 55% (n = 157), hombres; los rangos de edades se presentan en la tabla 4.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Tabla 4

Rango de edades de estudiantes que respondieron de manera voluntaria el diagnóstico durante el II cuatrimestre del 2022

Rango de edad	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa en porcentaje
Entre los 17 y 20 años	77	26,9%
Entre los 21 a 25 años	78	27,3%
Entre los 26 y 30 años	56	19,6%
Entre los 31 y 35 años	36	12,6%
Entre los 36 y 40 años	19	6,6%
Entre los 41 y 45 años	11	3,8%
Entre los 46 y 50 años	6	2,1%
51 años o más	3	1,1%
Total	286	100%

Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022.

Se puede observar que un porcentaje considerable (74%) son estudiantes de 30 años o menores. Lo cual coincide con un estudio previo realizado en la carrera de Enseñanza de las Ciencias Naturales de la UNED-CR, en el cual la moda etaria fue de 23 años; y, el promedio, de 29 años (Herrero-Villareal, et al., 2021).

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

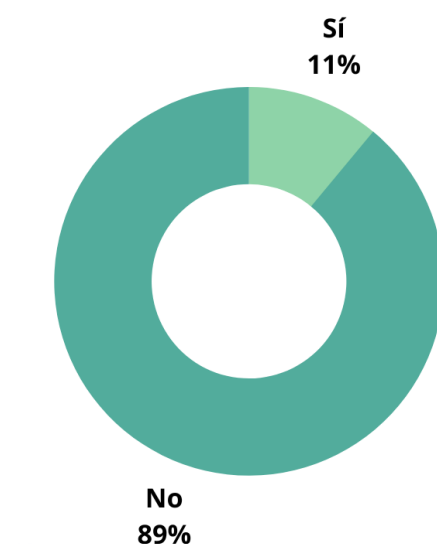
DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

En cuanto a la encuesta, se destaca que, del grupo de 286 estudiantes, 89% (255 personas) indicó no haber cursado la asignatura nivelatoria; y, 11% (31 personas), que sí la cursó, como se observa en la figura 2. Si bien es cierto las carreras han colocado en sus planes de estudio el bloque nivelatorio, este proceso se ubica en actualización-aprobación, y provoca que gran cantidad de estudiantado vea, actualmente, estas asignaturas como opcionales.

Figura 2
Porcentaje de estudiantes que cursaron y no cursaron las asignaturas nivelatorias de la ENFIQUIMA

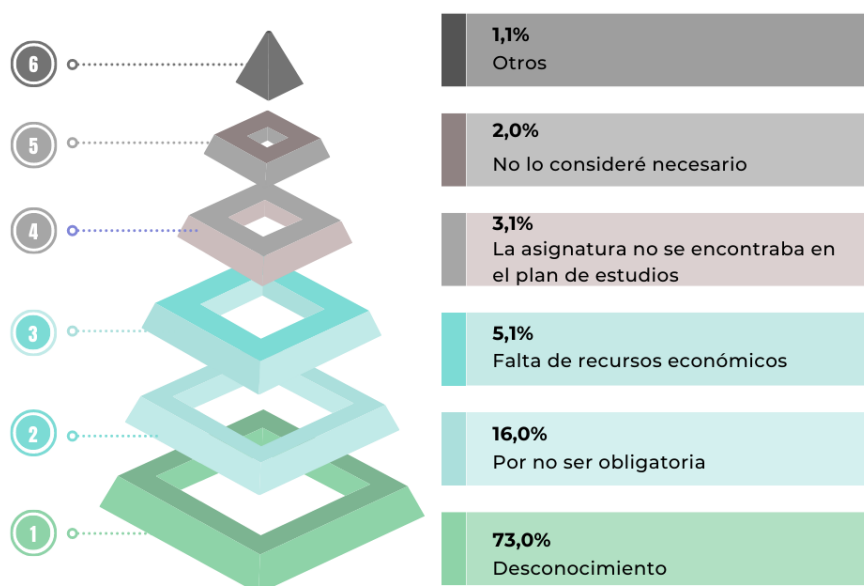


Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022.

Para esta investigación, se considera pertinente conocer el motivo por el cual la población estudiantil no cursa los nivelatorios; por lo tanto, se preguntó al respecto. Las respuestas se presentan en la figura 3, donde se determinó que el principal factor es el desconocimiento por parte de la población estudiantil de la existencia de estas asignaturas nivelatorias y, como segundo factor, se encuentra el de no ser obligatoria dentro del plan de estudio.

De estos resultados, resalta que es necesario mejorar la divulgación entre la comunidad universitaria sobre la existencia de los nivelatorios y su propósito, así como el de analizar, a la luz de los resultados que se encuentren en esta investigación, considerar la posibilidad de que estos se encuentren dentro de la malla curricular de los planes de estudios de las distintas carreras como asignaturas obligatorias.

Figura 3
Motivos para no matricular las asignaturas nivelatorias según porcentaje de estudiantes



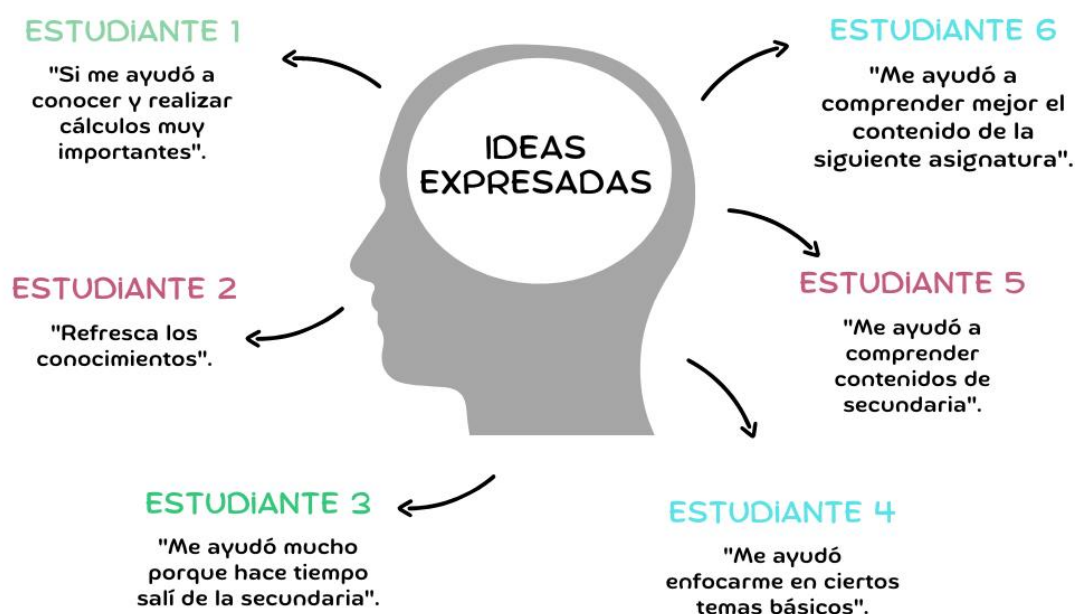
Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022.

Al grupo de estudiantes que aseguró haber llevado la nivelatoria, antes de cursar las asignaturas de Química I, Física I o Matemática, se le consultó si consideraba que los nivelatorios le habían ayudado a la comprensión de los contenidos de las diferentes áreas temáticas o tópicos. Se obtuvo que 77,42% (24 de los 31 estudiantes) indicó que sí; y, solo 22,58% (7 de 31), que no les había sido útil.

De lo anterior, se desprende que, según la perspectiva de la población estudiantil, la ENFIQUIMA contribuye con el reforzamiento de las bases necesarias para cursar asignaturas científicas mediante el repaso de contenidos vistos en niveles inferiores, o bien, la introducción a temas que, por múltiples motivos, no conoce la persona estudiante. Esto se puede observar en la respuesta que brinda el estudiantado ante una pregunta abierta sobre cómo los nivelatorios le ayudaron, cuyas respuestas se presentan en la figura 4.

Figura 4

Argumentos de las personas estudiantes con respecto al papel de los nivelatorios en la comprensión de las asignaturas de Química I, Física I y Matemática



Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022, a partir de las respuestas de estudiantes.

Ahora bien, se consultó a la totalidad de la muestra (n = 286) si aprobó las asignaturas de Química I, Física I o Matemáticas (sin importar si llevó o no los nivelatorios), ante lo cual, 47,6% (136 estudiantes) respondió de manera afirmativa. Por lo tanto, se procede a

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

consultarles que cuáles creían que fueron los motivos de aprobar la asignatura. En la tabla 5, se presentan las respuestas con mayor frecuencia.

Tabla 5
Motivos expresados por las personas estudiantes como causantes de éxito para aprobar las asignaturas de Química I, Física I y Matemática

Motivos	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa en porcentaje
Buena adaptación al modelo a distancia	41	27,9%
Tiempo suficiente para el estudio	28	19,0%
Acceso a conexión a internet o equipo	27	18,4%
Acompañamiento docente externo a la asignatura	14	9,5%
Suficientes bases en el área	13	8,2%
Metodología de la asignatura	12	8,8%
Otros	8	5,4%
Condiciones físicas de estudio adecuadas	4	2,7%
Total	147	100%

Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022, a partir de las respuestas de estudiantes.

Así pues, se puede inferir que, de los aspectos que la población estudiantil resalta en mayor grado de importancia para la aprobación de las asignaturas, es la buena adaptación al modelo a distancia (27,9%). Otros factores indicados por las personas estudiantes, como determinantes para el éxito en las asignaturas de Química I, Física I y Matemáticas, son disponer de suficiente tiempo para el estudio (19,0%) y acceso a conexión a internet y equipo (18,4%).

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Finalmente, se les consultó a quienes habían reprobado las asignaturas de Química I, Física I y Matemáticas sobre los motivos o razones por los que, según su perspectiva, no lograron aprobarlas. Los resultados se encuentran detallados en la tabla 6.

Tabla 6
Motivos expresados por las personas estudiantes como causa para la reprobación de las asignaturas de Química I, Física I y Matemática

Motivos	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa en porcentaje
Falta de tiempo suficiente para el estudio	24	22,9%
Responsabilidades familiares o laborales	19	18,1%
Dificultad para aprender a distancia	19	18,1%
Falta de bases en el área	15	14,3%
Metodología de la asignatura	14	13,3%
Otras	8	5,7%
Acceso a conexión a internet o equipo	5	4,8%
Problemáticas económicas	3	2,9%

Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022(2022), a partir de las respuestas de estudiantes.

Por consiguiente, se puede observar que las principales causas para la reprobación, según la población estudiantil, son falta de tiempo para el estudio; y, en segundo lugar, las responsabilidades familiares y labores. La UNED-CR es una universidad que se caracteriza por dar acceso a la educación superior a la población estudiantil costarricense en estado de vulnerabilidad social y económica; un estudio previo determinó que, de la población estudiantil (n = 185) que cursaba la carrera de Enseñanza de las Ciencias en la UNED-CR, en el II cuatrimestre 2018, 57% tiene un trabajo remunerado, 58% realiza trabajo doméstico

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

en el hogar, 35% tiene a cargo el cuidado de familiares y solo 10% se dedica a estudiar (Herrero-Villareal, et al., 2021).

Un total de 15 personas (14,3%) indica la falta de bases, en el área, como una causa de reprobación, situación que podría mejorar si las personas estudiantes llevan, de forma previa, las asignaturas nivelatorias (Gasiewski et al., 2012; Hernández, et al., 2021; Ochoa, et al., 2017; Gridchina y Osipova, 2018; Arrieta y Mercado, 2018; Sánchez et al., 2020).

4.2. Análisis del rendimiento académico en asignaturas asociadas a la ENFIQUIMA

A continuación, se presentan, en la tabla 7, los datos de rendimiento académico de las 119 personas estudiantes que aprobaron las asignaturas nivelatorias y cursaron la asignatura siguiente de Física, Química o Matemática, entre enero 2021 y setiembre 2022.

Tabla 7

Rendimiento académico en asignaturas de Química I, Física I y Matemática de estudiantes que cursaron la ENFIQUIMA, en el período enero 2021-setiembre 2022

Categoría	Química I		Física I		Matemática	
	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje	Cantidad	Porcentaje
Aprobados	27	64,3%	2	67%	28	38%
Reprobados	8	19,0%	1	33%	26	35%
Retirados (=>15)	7	16,7%	0	0%	20	27%
Total	42	100,0%	3	100%	74	100%

Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022, a partir de datos del Sistema de Notas Parciales UNED-CR.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

De la tabla 7, por una parte, se constata que, en el caso de Química, de las 42 personas que cursaron Química I y habían aprobado la asignatura nivelatoria, 64,3% aprobó la asignatura y el 19,0% la reprobó, mientras que 16,7% se retiró. Es decir, que la amplia mayoría de estudiantes aprueba.

Por otra parte, en la tabla 7, se observa que solamente 3 personas han cursado Física I de la población que aprobó ya la asignatura nivelatoria; 2 de ellas la aprobaron y 1 la reprobó. En este caso, en Física I, se da la particularidad de tener como requisito la aprobación de una matemática de carrera (diferente según el plan de estudios), para cursar la asignatura. Con esto, se busca que las personas estudiantes lleguen con un conocimiento previo en ecuaciones diferenciación e integrales. Por ello, se genera un desfase de varios cuatrimestres entre el periodo en que la persona estudiante cursa la física nivelatoria y el periodo en que cursa Física I.

A pesar de que 73 personas aprobaron Física Nivelatoria en el transcurso del año 2021; solo 26 (36%) se encuentran activas en la UNED (de ellas, 3 cursaron Física I); y, la mayoría, 47 (64%). Actualmente, no cuentan con registro de matrícula en la UNED. Se considera, por tanto, que, en el caso de Física, es necesario retomar el análisis del rendimiento académico, dentro de uno o dos años, cuando una población más numerosa haya aprobado la nivelatoria y también haya cursado Física I.

En el caso de Matemática, la población estudiantil que cursó la nivelatoria matriculó, posteriormente (según el plan de estudios de cada carrera), alguna de las siguientes 8 asignaturas: Cálculo y Aplicaciones, Elementos de Matemática Básica, Matemática para Computación I, Matemática para Administradores I, Matemática para Ciencias Agronómicas, Matemática Aplicada a las Ciencias, Matemática Introdutoria y Geometría Euclídea I. Esto genera que variables, como los contenidos, el nivel de dificultad, la metodología de la asignatura, entre otras, sean muy heterogéneas. Por lo tanto, no es posible concluir sobre el grado de efectividad o impacto de la asignatura nivelatoria.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Dadas las particularidades de cada disciplina, se profundiza, únicamente, en el análisis comparativo del rendimiento académico para el caso de Química, comparando el rendimiento en Química I de la población estudiantil que aprobó la nivelatoria antes con la población que no la cursó (grupo control). El detalle se incluye en la tabla 8 donde se evidencia que la proporción de estudiantes que cursó la nivelatoria es minoritaria en la asignatura.

Tabla 8
Comparación del rendimiento académico de la población estudiantil con
Química Nivelatoria aprobada y el grupo control

Categoría	Rendimiento en Química I entre enero 2021-setiembre 2022			
	Estudiantes con nivelatoria aprobada		Estudiantes sin nivelatoria aprobada (grupo control)	
	Datos	Porcentaje	Datos	Porcentaje
Aprobaron	27	64,3%	452	31,4%
Reprobaron	8	19,0%	779	54,3%
Retiraron (=>15)	7	16,7%	205	14,3%
Total	42	100,0%	1436	100,0%

Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022, a partir de datos del Sistema de Notas Parciales UNED-CR.

Por una parte, se puede constatar que el rendimiento de la población que cursó la ENFIQUIMA, en el caso de Química, es mejor que para las personas que no cursaron la nivelatoria. El 64,3% de quienes cursaron la nivelatoria aprobaron la Química I, mientras que, solamente, 31,4% de quienes no participaron de la ENFIQUIMA aprobaron Química I. Se resalta el hecho de que la tendencia se invierte entre la aprobación y la reprobación,

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

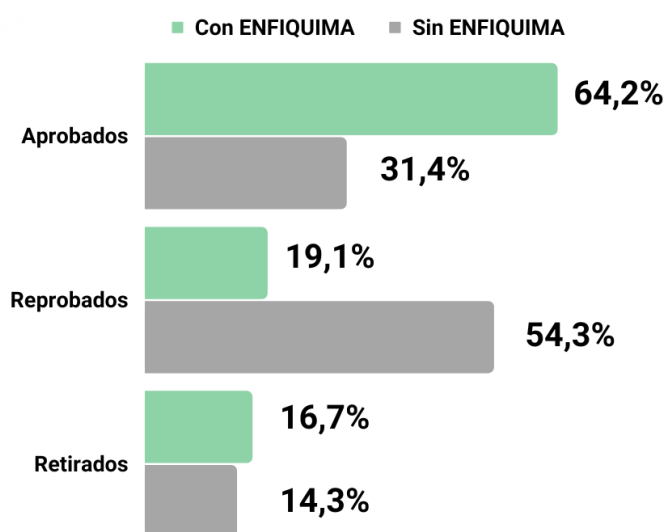
DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

para ambos grupos de estudio. Por otra parte, el porcentaje de retiro de la asignatura es similar entre ambos grupos, con 16,7% y 14,3% respectivamente, lo cual se ilustra en la figura 5.

Figura 5
Comparación de rendimiento académico entre estudiantes de Química que cursaron la ENFIQUIMA (verde) y el grupo control (sin ENFIQUIMA, gris)



Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022.

De lo anterior, se corrobora el efecto positivo de la ENFIQUIMA en la asignatura de Química I, ya que el porcentaje de aprobación es de, aproximadamente, el doble respecto al de quienes no cursaron la asignatura nivelatoria de Química. Se evidencia el potencial de la ENFIQUIMA para mejorar el rendimiento académico de las personas estudiantes de la UNED-CR, aunque todavía sigue siendo una pequeña minoría quienes se beneficien de esa preparación; por lo tanto, es necesario ampliar la cantidad de personas estudiantes que cursan las asignaturas nivelatorias de previo a las asignaturas Química I, Física I y Matemática.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



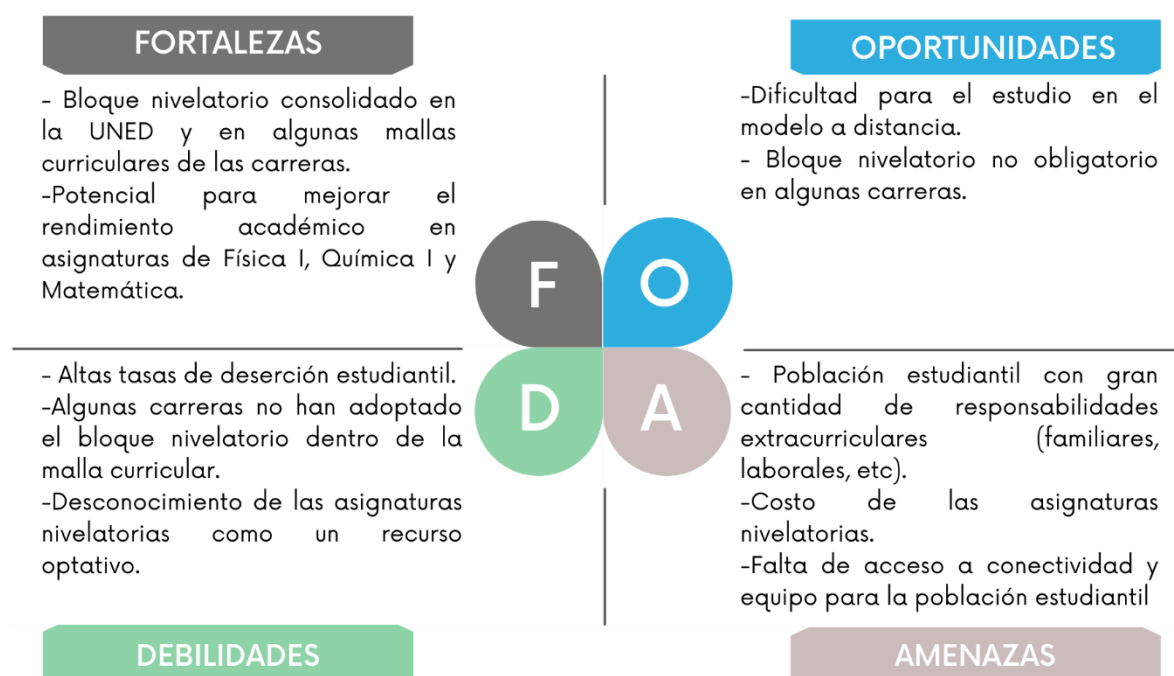
Artículo protegido por licencia Creative Commons

4.3. Análisis FODA de la ENFIQUIMA

En la figura 6, se muestra el análisis FODA, realizado por los autores, con base en los resultados de la encuesta y el análisis de la efectividad de la ENFIQUIMA. Es importante resaltar que las oportunidades y amenazas se obtuvieron mediante el análisis del macroentorno externo. Las debilidades y fortalezas se determinaron a través de una autoevaluación del microentorno interno de la ENFIQUIMA.

Figura 6

Matriz de análisis FODA de la ENFIQUIMA



Fuente: Jeffry Barrantes, Diana Herrero y Wendy Villalobos, en 2022.

El bloque nivelatorio se ha consolidado en los planes de estudios de algunas carreras de la ECEN, lo cual es una fortaleza de la ENFIQUIMA. Sin embargo, es una debilidad que aún existen carreras en el proceso de renovación de planes de estudio: por lo tanto, muchos estudiantes desconocen las asignaturas nivelatorias, al no estar reflejadas en el esquema

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

del plan de estudios. Esta situación, que se vio reflejada en el diagnóstico aplicado, en el cual solo 11% (31 estudiantes) de la muestra encuestada había cursado la asignatura nivelatoria. Esta situación es de conocimiento de los encargados de coordinar la ENFIQUIMA; por consiguiente, se han planteado estrategias como divulgación de *banners*, afiches e infografías a través de medios digitales.

Según Sánchez (2020), una vez elaborada la matriz FODA, es necesario iniciar con la fase análisis CAME, en la cual las debilidades hay que corregirlas (C), las amenazas hay que afrontarlas (A), las fortalezas mantenerlas (M) y las oportunidades se pueden explorar (E). En este sentido, es necesario la corrección de debilidades; por ello, se proponen las siguientes acciones:

- Buscar la generación de políticas institucionales para disminuir la deserción estudiantil en las asignaturas y carreras de la UNED-CR.
- Difundir los resultados de esta investigación con la comunidad universitaria; en especial, con las personas encargadas de las carreras, a fin de aumentar la inclusión de carreras con bloque nivelatorio obligatorio.
- Generar una estrategia de divulgación de las asignaturas nivelatorias, para atraer mayor población estudiantil.

En cuanto a las oportunidades, se propone explorar las siguientes estrategias:

- Generar políticas institucionales de procesos de acompañamiento en el modelo a distancia, para fortalecer las destrezas de aprendizaje a distancia.
- Generar una política institucional sobre obligatoriedad del bloque nivelatorio.

Por último, se destaca que la ENFIQUIMA debe ser revisada y analizada de forma periódica, debido a que, como vimos en las secciones anteriores, es necesario disponer de mayor cantidad de población estudiantil matriculada en las asignaturas de Química I, Física I y Matemática, que hayan cursado las asignaturas nivelatorias, para concluir acerca del

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

impacto de la ENFIQUIMA. Además, es necesario actualizar y mejorar la ENFIQUIMA en pro de cumplir su propósito inicial: “generar un conocimiento previo básico en Matemática, Química y Física”.

5. Conclusiones

El desconocimiento de la mayoría del estudiantado (89%), sobre la existencia de las asignaturas nivelatorias como un recurso para nivelar los conocimientos previos a las asignaturas de Química I, Física I y Matemática, se evidenció. Esta, a su vez, fue una de las causas planteadas por las personas estudiantiles (14,3%), como un motivo de reprobación de las asignaturas “falta de bases en el área”.

La efectividad de la ENFIQUIMA se pudo constatar en la asignatura de Química I, en la cual se observa que el porcentaje de aprobación de las personas estudiantes, con la asignatura nivelatoria aprobada, creció en 32,9%, con respecto al grupo control (quienes no cursaron la asignatura nivelatoria de forma previa). Sin embargo, debido a la diversidad de asignaturas de Matemáticas y los requisitos solicitados en Física I, es necesario realizar un análisis futuro más profundo que tome en cuenta esta diversidad y una mayor cantidad de población estudiantil que cumpla los requisitos de aprobar la asignatura nivelatoria y de matricular las asignaturas siguientes.

El análisis FODA y las acciones para corregir las debilidades y explorar las oportunidades ayudarán a mejorar algunos aspectos resaltados con el diagnóstico de percepción estudiantil, tales como la deserción por la no adaptación al modelo a distancia y el desconocimiento de las asignaturas nivelatorias por parte de la población estudiantil. Estas acciones permitirían el mejoramiento de la ENFIQUIMA, estrategia que debe ser adaptada para el mejoramiento continuo en pro de su propósito de creación.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffrey Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

Entre las limitaciones encontradas durante la investigación, se determinó que muchos estudiantes que matricularon y aprobaron asignaturas nivelatorias, en el periodo enero 2021-setiembre 2022, no matricularon las asignaturas posteriores de Física, Química o Matemática; por lo tanto, un estudio posterior podría dar seguimiento a esa población estudiantil y determinar las causas del abandono o pausa de sus estudios universitarios, con el fin de generar estrategias para disminuir la deserción estudiantil.

6. Recomendaciones

Los coordinadores de la ENFIQUIMA han realizado acciones como el envío de información en *banners*, afiches e infografías, para dar a conocer este bloque de nivelación. Sin embargo, se recomienda generar una estrategia de comunicación hacia la población estudiantil sobre la ENFIQUIMA y su potencial para preparar personas estudiantes en las áreas de Física, Química y Matemática. Esta estrategia deberá ser articulada con la oficina encargada de mercadeo de la universidad.

Una investigación posterior podría profundizar en temas como opinión y rol docente de las asignaturas nivelatorias y los cursos posteriores universitarios, además de la contribución de las asignaturas nivelatorias de la ENFIQUIMA a la adaptación al modelo a distancia, como lo afirman Sánchez et al. (2020).

Referencias bibliográficas

- Alí, S., Haider, Z., Munir, F., Khan, H. & Ahmed, A. (2013). Factors Contributing to the Students Academic Performance: A Case Study of Islamia University Sub-Campus. *American Journal of Educational Research*, 1(8), pp. 283-289. [DOI:10.12691/education-1-8-3](https://doi.org/10.12691/education-1-8-3)
- Alvarado-Bejarano, V. & Quirós-Vargas, E. (2020). Curso Nivelatorio para aspirantes de ingreso a la carrera de Enseñanza del Inglés en la UNED. *Revista Espiga*, 20(41), 85-97. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467865438006>

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14il.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

- Arrieta, L. & Mercado, M. (2018). Nivelatorios: estrategia para mitigar deserción académica precoz. *Octava Conferencia Latinoamericana sobre el Abandono en la Educación Superior*. <https://core.ac.uk/download/pdf/234021041.pdf>
- Carmona, T. (12 de febrero, 2019). *UCR prepara a estudiantes de nuevo ingreso con talleres de nivelación*. <https://www.ucr.ac.cr/noticias/2019/02/12/ucr-prepara-a-estudiantes-de-nuevo-ingreso-con-talleres-de-nivelacion.html>
- Duche, A., Paredes, F., Gutiérrez, O. & Carcausto, L. (2020). Transición secundaria-universidad y la adaptación a la vida universitaria. *Revista de Ciencias Sociales (Ve)*, 16(3), 244-258. <https://www.redalyc.org/journal/280/28063519018/html/>
- Fontalvo, W., Castillo, M. & Polo, S. (2014). Análisis comparativo entre las características más relevantes de deserción estudiantil en el programa de Ingeniería Industrial de la Universidad Autónoma del Caribe. Estudiantes activos en el periodo 2013-01 y desertores académicos de los periodos 2011-01 a 2012-02. *Escenarios*. 12(1), 96-104. <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-AnalisisComparativoEntreLasCaracteristicasMasRelev-4763535.pdf>
- Gallardo, G., Goni, F., Sanhueza, M. & Cruz, M. (2019). Transición secundaria-educación superior: Desafíos para los estudiantes, desafíos para las instituciones. *Educación Inclusiva*.
- Gasiewski, J., Eagan, K., García, G., Hurtado, S. & Chang, M. (2012). From Gatekeeping to Engagement: A Multicontextual, Mixed Method Study of Student Academic Engagement in Introductory STEM Courses. *Research in Higher education*, 53, 229-261. <https://doi.org/10.1007/s11162-011-9247-y>
- Gridchina, V. & Osipova, L. (2018). Methodical features of the leveling course organization of mathematics for bachelors of “applied mathematics and informatics”. *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 7, 168-173. [10.23951/1609-624X-2018-7-168-173](https://doi.org/10.23951/1609-624X-2018-7-168-173)

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffrey Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

- Hernández, L., Castano, L., Cruz, C., & Nigenda, J. (2021). Personalised learning model for academic leveling and improvement in higher education. *Australasian Journal of Educational Technology*, 38(2), 72-84.
<https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/download/7084/1848>
- Hernández-Sampieri, R. & Mendoza-Torres, C (2018). *Metodología de la Investigación: Las Rutas Cuantitativa, Cualitativa y Mixta*. México: McGraw Hill Education.
- Hernández-Chaverri, R., Montero-Miranda, E., & Villalobos-González, Wy. (2017). Evaluación del Conocimiento Básico en Química en Estudiantes de Educación Diversificada: el caso de Ingeniería Industrial, UNED. *Revista Electrónica de Calidad en la Educación Superior*, 8(2), 1-23.
<http://dx.doi.org/10.22458/caes.v8i2.1915>
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.ª ed.). McGraw Hill.
- Herrera-Villareal, D., Villalobos-González, W., Bermúdez-Campos, K. & Godoy-Cabrera, C. (2021). Perfil sociodemográfico de la población que estudia Enseñanza de las Ciencias Naturales en la Universidad Estatal a Distancia (UNED). *Revista Electrónica de Calidad en la Educación Superior*, 12(2), 216-234. [DOI: http://dx.doi.org/10.22458/caes.v12i2.2728](http://dx.doi.org/10.22458/caes.v12i2.2728)
- Jiménez-Fernández, M. & Díaz-Jiménez, H. (2017). Experiencia en la implementación de las pruebas de ubicación diagnóstica y cursos nivelatorios en la carrera de Ingeniería Industrial en la UNED del año 2013 al 2015. *Electrónica de Calidad en la Educación Superior*, 8(2), 178-199. <https://doi.org/10.22458/caes.v8i2.1870>
- López, M. (30 de marzo 2022). ¡Atención! UCR ofrece cursos gratuitos de nivelación de Matemática para estudiantes de primer ingreso. *La República*.
<https://www.larepublica.net/noticia/atencion-ucr-ofrece-cursos-gratuitos-de->

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrera-Villarreal, Jeffrey Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

[nivelacion-de-matematica-para-estudiantes-de-primer-ingreso-2022-01-06-05-31-11](#)

- Navarro, E. (2003). El rendimiento académico: concepto, investigación y desarrollo. REICE. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 1(2).
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=55110208>
- Ochoa, H.r, Aul, C., Bruton, D. & Timmons, C. (2017). A Summer Camp in Engineering Physics for Incoming Freshman to Improve Retention and Student Success. *Faculty Publications*, 8. <https://doi.org/10.18260/1-2--27520>
- Programa Estado de la Nación. (2021). Octavo Estado de la Educación 2021. https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2021/09/Lanzamiento_ee.pdf
- Sánchez, É.r, Raigozo, A., Fierro, L. & Cárdenas, F. (2020). La permanencia desde la experiencia del proyecto de vida en el curso nivelatorio, a partir de una mirada de la complejidad. *Corporación Universitaria Minuto De Dios - UNIMINUTO – COLOMBIA*. <https://core.ac.uk/download/pdf/234020321.pdf>
- Sánchez, D. (2020). *Análisis FODA O DAFO*. Madrid, España: Bubok Publishing S.L.
- UNESCO. (2020). COVID-19 y educación superior: De los efectos inmediatos al día después. <http://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2020/04/COVID-19-060420-ES-2.pdf>

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffrey Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

1. Anexos

En este apartado, se presenta el instrumento de recolección de datos que se aplicó a la población muestra de estudiantes. Se destaca que fueron tres formularios distintos en cada una de las áreas analizadas en esta investigación: Química, Física y Matemática; sin embargo, solamente se adjunta un formulario.

Encuesta sobre asignaturas nivelatorias

Introducción al formulario: tiene la finalidad de conocer la apreciación de las personas estudiantes con respecto a las asignaturas Elementos de Química Nivelatoria, Elementos de Física Nivelatoria y Elementos de Matemática Nivelatoria y su funcionalidad en el curso posterior de dichas asignaturas de la UNED.

Las respuestas a esta encuesta son anónimas y con fines investigativos.

1. Género*

- Hombre
- Mujer
- No binario

2. Edad: _____

3. Antes de la asignatura de Química I / Física I / Matemática, ¿curso la asignatura de Química / Física / Matemática Nivelatoria?

- Sí
- No

La siguiente pregunta la responde la persona que seleccionó la respuesta de “No” en la pregunta 3, es decir, que no llevó la asignatura de Química / Física / Matemática Nivelatoria:

4. ¿Cuál es el motivo por el que no llevó la asignatura de Química Nivelatoria?

- Desconocimiento.
- Por no ser obligatoria.
- Falta de recursos económicos.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

() Otro: _____.

La siguiente pregunta la responde la persona que seleccionó la respuesta de “Sí” en la pregunta 3, es decir, quien sí llevó la asignatura de Química / Física / Matemática Nivelatoria:

5. ¿Considera que la asignatura Elementos de Química Nivelatoria le ayudó en la comprensión de los contenidos de la asignatura de Química I?

() Sí.

() No.

6. Justifique su respuesta: _____.

Nuevamente estas preguntas las responden toda la población estudiantil que completó la encuesta

7. ¿Aprobó la asignatura de Química I / Física I / Matemática?

() Sí.

() No.

La siguiente pregunta la responde la persona que seleccionó la respuesta de “Sí” en la pregunta 7, es decir, que sí aprobó la asignatura de Química I / Física I / Matemática:

8. ¿Cuáles son los motivos por los cuales cree que logró aprobar la asignatura de Química I / Física I / Matemática?

() Buena adaptación al modelo a distancia.

() Suficientes bases en el área de la Química / Física / Matemática.

() Tiempo suficiente para el estudio.

() Metodología de la asignatura.

() Condiciones físicas de estudio adecuados (ambiente, espacio e infraestructura).

() Acompañamiento docente externo a la universidad.

() Acceso a conexión a internet o equipo tecnológico.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons

() Otro: _____.

La siguiente pregunta la responde la persona que seleccionó la respuesta de “No” en la pregunta 7, es decir, que no aprobó la asignatura de Química I / Física I / Matemática:

9. ¿Cuáles son los motivos por los cuales cree que perdió la asignatura?

- () Falta de bases en el área de Química / Física / Matemática.
- () Falta de tiempo suficiente para el estudio.
- () Metodología de la asignatura.
- () Dificultad para aprender Química / Física / Matemática a distancia.
- () Responsabilidades familiares.
- () Responsabilidades laborales.
- () Problemáticas económicas.
- () Acceso a conexión a internet o equipo tecnológico
- () Otro: _____.

Nuevamente, estas preguntas las responden toda la población estudiantil que completó la encuesta

10. Comentarios finales

_____.

Evaluación de la Estrategia de Nivelación en Física, Química y Matemática (Enfiquima) en la Universidad Estatal a Distancia de Costa Rica, durante el periodo 2021-2022

Wendy Villalobos-González, Diana Herrero-Villarreal, Jeffry Barrantes-Gutiérrez

DOI: <http://dx.doi.org/10.22458/caes.v14i1.4643>



Artículo protegido por licencia Creative Commons