

<https://doi.org/10.47633/nf1gpk97>

Perspectiva de los estudiantes de la SIUA sobre aprendizaje híbrido en los cursos de matemática

SIUA student's perspective about hybrid learning in Math courses

Perspectiva dos alunos do SIUA sobre a aprendizagem híbrida nos cursos de
matemática

Daniel Alonso González Núñez

Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica

Universidad Técnica Nacional. Alajuela, Costa Rica

 <https://ror.org/02yzgww51>

 <https://ror.org/01s9pbd40>

 <https://orcid.org/0000-0003-3272-7717>
dgonzalezn@utn.ac.cr

Esteban Jesús Martínez Porras

Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica

Universidad Nacional. Heredia, Costa Rica

 <https://ror.org/02yzgww51>

 <https://ror.org/01t466c14>

 <https://orcid.org/0000-0001-6833-9682>
esteban.martinez.porras@una.cr

Recibido 15-1-2024 | Revisado 20-2-2024 | Aceptado 30-3-2025



Nuestros artículos son publicados bajo los términos de la licencia
internacional Creative Commons Atribución/Reconocimiento-
NoComercial-CompartirIgual 4.0.

Resumen

Este artículo tiene como objetivo analizar el criterio del estudiantado de la UCR perteneciente a las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica SPCI de la Sede Interuniversitaria de Alajuela, acerca de su experiencia tanto en la modalidad presencial, así como en la modalidad virtual en asignaturas de Matemática; con el fin de evidenciar la posibilidad y viabilidad del empleo de una metodología basada en el aprendizaje híbrido en tales asignaturas para la población estudiantil de este recinto universitario.

Se expone dicho criterio, desde un punto de vista exploratorio, a través los datos obtenidos por medio de la aplicación de un instrumento y los resultados que de éstos se desprenden, la posibilidad de implementar un modelo híbrido en los cursos de Matemática que deben recibir y aprobar como parte del currículo de sus respectivas carreras, a partir de aquellos aspectos que se consideraron positivos y negativos de la experiencia en asignaturas de esta rama tanto en virtualidad como en presencialidad.

Finalmente, dentro de los principales resultados se logró evidenciar, producto del análisis de los datos y resultados del proceso investigativo, que los estudiantes muestran gran interés en que se impartan los cursos de Matemática en modalidad híbrida, no obstante, se deben aplicar algunas estrategias para lograr que el aprendizaje sea de calidad.

Palabras claves: Aprendizaje semipresencial, Educación a distancia, Enseñanza de las matemáticas, Entorno educacional, Universidad pública

Abstract

The objective of this article is to analyze the criterion of the UCR students belonging to the Industrial Engineering and Mechanical Engineering SPCI careers of the Interuniversity Campus of Alajuela about their experience both in the face-to-face and virtual modalities in Mathematics subjects, in order to demonstrate the possibility



Nuestros artículos son publicados bajo los términos de la licencia internacional Creative Commons. Nuestros artículos son publicados bajo los términos de la licencia internacional Creative Commons Atribución/Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0.

and feasibility of using a methodology based on hybrid learning in such subjects for the student population of this university campus.

This criterion is presented, from an exploratory point of view, through the data obtained by means of the application of an instrument and the results obtained from them, the possibility of implementing a hybrid model in the Mathematics courses they must take and pass as part of the curriculum of their respective careers, based on those aspects that were considered positive and negative of the experience in subjects of this branch both in virtual and face-to-face mode. Finally, the main conclusions drawn from the data and results of the research process are presented, particularly the interest shown by the students in the application of a hybrid modality in the Mathematics courses taught in their careers.

Keywords: Blended learning, Educational environment, Long distance education, Mathematics teaching, Public University.

Resumo

O objetivo deste artigo é analisar os critérios dos alunos da UCR pertencentes aos cursos de Engenharia Industrial e Engenharia Mecânica SPCI do Campus Interuniversitário de Alajuela sobre sua experiência nos modos presencial e virtual nas disciplinas de Matemática, a fim de demonstrar a possibilidade e a viabilidade de usar uma metodologia baseada na aprendizagem híbrida nessas disciplinas para a população estudantil desse campus universitário.

Esse critério é apresentado, de um ponto de vista exploratório, por meio dos dados obtidos com a aplicação de um instrumento e dos resultados obtidos, a possibilidade de implementar um modelo híbrido nos cursos de Matemática que eles devem cursar e aprovar como parte do currículo de suas respectivas graduações, com base nos aspectos que foram considerados positivos e negativos da experiência em disciplinas desse ramo, tanto virtualmente quanto presencialmente.

Por fim, são apresentadas as principais conclusões extraídas dos dados e resultados do processo de pesquisa, em especial o interesse demonstrado pelos alunos na

aplicação de uma modalidade híbrida nas disciplinas de Matemática ministradas em seus cursos de graduação.

Palavras chave: Ambiente educacional, Aprendizado híbrido, Educação a Distância, Ensino de matemática, Universidade pública

Introducción

La pandemia por COVID-19 vino a revolucionar los procesos de enseñanza y aprendizaje, sacándolos de manera forzosa e imprevista de las aulas físicas y llevándolos a entornos virtuales que, en el momento de su desarrollo, eran terrenos poco explorados en los diferentes niveles educativos. Después de prácticamente dos años, a nivel universitario público en Costa Rica, se decidió hacer un retorno pleno a las aulas y durante ese lapso se vivió todo un proceso de adaptación, exploración, innovación y aprendizaje que permitió poder llevar a cabo la enseñanza y el aprendizaje a través de entornos virtuales.

Con el regreso a “la nueva normalidad” han surgido interrogantes sobre las bondades de dos conceptos que las circunstancias los hacen ser entendidos como antagónicos: la presencialidad y la virtualidad. Cada modalidad cuenta con potencialidades y debilidades; existen quienes se identifican más con una o la otra, pero también cabe preguntarse si es posible emplear una modalidad que permita echar mano de las principales potencialidades de cada una y que pueda manejar adecuadamente sus respectivas limitaciones.

Esta propuesta de investigación explora la percepción del estudiantado universitario que cursa las asignaturas de matemática en las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica (SPCI) de la Universidad de Costa Rica, en la Sede Interuniversitaria de Alajuela (SIUA) sobre sus experiencias tanto a nivel presencial (previo y/o posterior al confinamiento) como a partir de la crisis generada por la pandemia del COVID-19 entre el 2020 y el 2022, dado que es de interés conocer cuál es la postura que tiene dicho estudiantado respecto a sus necesidades de aprendizaje.



Ante la necesidad de atender la diversidad de formas de aprendizaje de cada estudiante y solventar las limitaciones presentadas por la pandemia e interrupciones a los ciclos lectivos en la educación secundaria costarricense en los últimos años, es importante reflexionar sobre la implementación de modelos híbridos en la educación matemática a nivel universitario, pues con ellos se podrían implementar una serie de acciones (que van desde lo metodológico, la mediación docente, los recursos para el aprendizaje y la evaluación), tanto en presencialidad como en virtualidad coadyuven al estudiantado a enfrentar mejor manera las distintas materias que debe cursar y que además, teniendo en cuenta la experiencia vivida en el marco de la pandemia por COVID-19, permitan abarcar de manera más adecuada, las múltiples contingencias que pueden afectar el desarrollo normal de los procesos educativos, especialmente, cuando impera la presencialidad.

Objeto de estudio

Para la presente investigación se tiene como objeto de estudio el criterio del estudiantado de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica SPCI de la SIUA- UCR, con respecto a los cursos de Matemática recibidos tanto en modalidad virtual como presencial durante su proceso actual de formación; en diversos aspectos como ventajas y desventajas de cada modalidad, cantidad de asignaturas de Matemática tomadas en éstas, complejidad de los cursos según la modalidad, evaluación y metodología empleada por docentes, entre otros.

¿Qué es el aprendizaje híbrido?

El Aprendizaje Híbrido es un modelo pedagógico que plantea la necesidad de transferir fuera del aula parte del Proceso de Enseñanza-Aprendizaje, con el fin de utilizar el tiempo de clases para el desarrollo de procesos cognitivos de mayor complejidad que favorezcan el aprendizaje significativo (Calvet Valdés, N.I., Alfonso Hernández, J., Acosta Padrón, R, 2022).

Como modelo educativo, señalan Tello y Ruiz (2022) “ la educación híbrida combina la educación presencial y la educación a distancia o virtual utilizando diversos

medios" (pág.200), estos pueden ser de comunicación de tipo escrita (libros de texto en físico o digital), audiovisual (televisión, teléfonos inteligentes, radio) y dentro de todos estos se pueden encontrar las plataformas digitales de aprendizaje que aportan a este modelo variedad de recursos que maximizan su eficacia en el aprendizaje de cada estudiante.

Al respecto, menciona González (2022) que las principales fortalezas de este modelo de aprendizaje son parte del proceso de aprendizaje: se realiza en línea, con algún elemento de control sobre el tiempo; el espacio físico ya no es lo central, el acceso al internet le permite la conectividad desde prácticamente cualquier lugar del mundo y el proceso de aprendizaje integra lo presencialidad y virtualidad ajustándose a las necesidades educativas.

¿Por qué es importante hablar del aprendizaje híbrido en nuestro contexto?

El regreso a las aulas desde el 2022 no supuso un regreso a la típica educación prepandemia, donde el desarrollo de contenidos y la aplicación de evaluaciones recaen generalmente dentro del contexto del aula física, es decir, en un modelo de aprendizaje presencial.

A nivel de la Universidad de Costa Rica (UCR), según lo establecido en la circular VD-2-2022 para sus diversas sedes, se establecieron diversos lineamientos para la impartición de cursos bimodales y virtuales a partir del I Ciclo del 2022, a pesar de que en ese periodo se dio el retorno a la presencialidad en muchos otros cursos (Córdoba, 2021). Esto significa que, aunque se regresó "a la normalidad" vivida antes del 2020, en diversos cursos se mantuvo (bajo razones justificadas) un cierto grado de virtualidad, específicamente, la Unidad de Apoyo a la Docencia Mediada con Tecnologías de Información y Comunicación (METICS); por medio de la Resolución VD-11502-2020 introdujo lineamientos para el desarrollo de asignaturas con diversos grados de virtualidad. Particularmente, se establecen modalidades como la "Bajo Virtual" que incluye un 25% de componente virtual y un 75% de presencialidad, la "Alto Virtual" que involucra un 75% de virtualidad y 25% de presencialidad y, por último, la bimodalidad que establece una relación de 50%-50% entre presencialidad y virtualidad.



Todo lo anterior, indica que hay un precedente en cuanto a la implementación de modelos híbridos en la UCR, que existe una normativa institucional que avala dicha implementación y que, con el paso del tiempo, puede consolidarse como una alternativa que responda no solo a situaciones de contingencia, como la pandemia ocasionada por el COVID-19, sino también como una alternativa para dictar asignaturas que se adapten a los tiempos actuales, donde la palabra “aula” trasciende el espacio físico que generalmente la ubica en un lugar geográfico, a ser cualquier lugar con condiciones mínimas como la tenencia de un dispositivo inteligente y conexión a Internet.

De ahí, que es pertinente una indagación entre el estudiantado de la SIUA-UCR con el fin de sondear su opinión respecto los cursos de Matemática que reciben y a partir de ello, analizar si el criterio de dicho estudiantado se inclina por una modalidad híbrida, valiéndose de las potencialidades de la presencialidad y virtualidad que éste señale mediante el instrumento aplicado.

Aprendizaje híbrido: clave para una mejora en la educación universitaria pos-pandemia

En el contexto costarricense, de acuerdo con el Informe de la Educación 2021, la crisis evidenció las bajas capacidades institucionales para mitigar los impactos a nivel educativo y adaptarse solventemente a las nuevas condiciones del contexto nacional. Más a nivel de Educación Superior, se articularon respuestas más efectivas, pero aún queda por enfrentar nuevos desafíos que afectan el acceso y la sostenibilidad de sus servicios (CONARE, 2021).

La pandemia ha alterado los procesos de enseñanza y aprendizaje, las metodologías empleadas han tenido que incorporar necesaria y forzosamente la tecnología, es evidente que ha conducido a desarrollar modelos educativos híbridos que buscan fortalecer las debilidades existentes producto de la improvisación a causa de la crisis sanitaria (Cavagnaro, 2022), así como la interrupción de los ciclos lectivos anteriores a la crisis producida por la COVID- 19, que en conjunto son el “apagón educativo” que vive el país (CONARE, 2021).

Ante este panorama, se señala en el Informe de la Educación 2021,



A pesar de que, en la transición de emergencia a la enseñanza remota con plataformas virtuales, durante la pandemia se impulsaron condiciones para el aprovechamiento de las TIC y de componentes virtuales, hay mucho trabajo pendiente en la valoración y evaluación de los aprendizajes, el desarrollo de modelos pedagógicos adecuados a su incorporación, normativa, capacitación, entre otros (pág. 64).

Claramente, se comprende que hay una necesidad por parte las universidades de renovar los modelos pedagógicos aprovechando las TIC, “se puede fortalecer la confianza entre instituciones y actores, no ya sólo para colaborar con el centro educativo, sino también para desarrollar capacidades y comprometerse con acciones que fortalezcan la enseñanza y los aprendizajes de cada alumno por igual” (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO] , 2022, p. 3); de hacer una transición a modelos educativos híbridos que combinan lo presencial y virtual con el objetivo de hacer más justas las oportunidades de aprendizaje de todo el estudiantado, atendiendo de manera personalizada sus expectativas y necesidades apoyándose en recursos tecnológicos que están al alcance de los diversos actores en el proceso educativo.

En este sentido, siguiendo la visión de la UNESCO (2022) plantear un modelo educativo híbrido, es un repensar del currículo, la selección, priorización y secuenciación de conocimientos y competencias, los tiempos de instrucción, la relación entre docentes y estudiantes, así como el funcionamiento de cada centro educativo en función de crear espacios presenciales y virtuales como un continuo de formación que integre diversos recursos, estrategias, plataformas para potenciar el aprendizaje de cada estudiante.

¿Cómo podría ayudar al estudiantado en los cursos de matemática?

Ante las necesidades evidenciadas por la pandemia, se requiere realizar cambios curriculares que involucren conocimiento actual en la labor educativa, no sólo conocimiento matemático, sino pedagógico y didáctico (Rojas, 2020) en relación al uso de recursos tecnológicos en el aprendizaje matemático, así mismo en la formación de docentes para adaptarse a situaciones de enseñanza virtual o híbrida.



El aprendizaje híbrido a nivel universitario en cursos de Matemática no es nuevo; experiencias previas como la realizada por Arroyo y Delgado (2020) en la Universidad Técnica Nacional (UTN) de Costa Rica en su Sede Central de Alajuela durante el 2019, donde se empleó una plataforma virtual para trasladar a este entorno parte las actividades de aprendizaje, recursos didácticos y evaluaciones del curso ME-003 Cálculo I, es un claro ejemplo de que dicho aprendizaje viene en tendencia a nivel de Educación Superior y que, tras la contingencia que representó la pandemia y todo lo que de ella se ha logrado experimentar, vivir y concluir, da pie para potenciar más la propuesta de enseñanza bajo esta modalidad.

Inclusive, mucho tiempo antes de la pandemia ya había iniciativas en cuanto a la implementación de modelos híbridos en asignaturas de Matemática a nivel universitario. Un caso concreto es el que describe Márquez Díaz (2019), donde se implementó (a manera de pilotaje) una modalidad híbrida en combinación con “aula invertida” para el curso del Cálculo I de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Cundinamarca (extensión Chía) en el año 2018, cuyo propósito era mejorar el rendimiento académico en tal materia, la cual (según los datos expuestos en la investigación) venía a la baja de manera paulatina desde el 2014.

Por otra parte, la incorporación de tecnologías en el aprendizaje matemático de manera mediada por el docente podría beneficiar la capacidad creativa del estudiantado, el trabajo colaborativo o en grupo, además potencializar habilidades de razonamiento como la abstracción, el análisis y síntesis, también la capacidad de la modelización matemática (Rojas, 2020), esto aunado a un modelo de aprendizaje híbrido en el cual se integran los recursos tecnológicos y la mediación pedagógica favoreciendo la inclusión y equidad educativa.

Metodología

La presente investigación tiene un enfoque exploratorio y se utilizó como instrumento una encuesta, que tiene como objetivo recopilar datos sobre la perspectiva del estudiantado sobre modelo educativo de aprendizaje híbrido. Dicha encuesta fue diseñada y desarrollada con los formularios de Google, empleando



mayoritariamente preguntas cerradas pues buscan delimitar las respuestas de los encuestados. Las preguntas se subdividen en tres tipos: selección única, selección múltiple y de respuesta corta.

El alcance exploratorio de la investigación, de acuerdo con la perspectiva de Hernández, Fernández y Baptista (2010) tiene importancia "obtener información para realizar una investigación más completa de un contexto particular, investigar nuevos problemas, identificar conceptos o variables promisorias, establecer prioridades para investigaciones futuras, o sugerir afirmaciones y postulados" (pág. 85). De manera que, esta investigación, se sustenta en la indagación de la innovación del aprendizaje híbrido en la Educación Superior. Asimismo, colaborar en identificar los conceptos fundamentales que permitan comprender los aspectos relevantes del proceso de enseñanza y aprendizaje para desarrollar una modalidad híbrida en cursos de matemática, al menos a nivel de la UCR en la Sede Interuniversitaria de Alajuela (con la visión de poder extender esto a más sedes y así generalizarlo a nivel de toda la universidad e inclusive, con las demás instituciones públicas de enseñanza superior a nivel de Costa Rica).

El instrumento se aplicó a estudiantes que reciben los cursos de matemática en la Sede Interuniversitaria de Alajuela (SIUA) y dicha aplicación se realizó durante la tercera semana del ciclo I-2023 (a finales del mes de marzo de dicho año). Acerca de ella, se indica lo siguiente:

1. Descripción del instrumento: se diseñó, primeramente, un instrumento de recolección de información que fue validado previo a su aplicación por 4 expertos en el área de la Enseñanza de la Matemática (siendo 3 de ellos, docentes de Matemática en el recinto educativo donde pertenece el grupo de estudiantes a quienes se les aplicó tal instrumento).
2. Aplicación del instrumento: un total de 63 estudiantes de distintos niveles (años en la universidad) de las carreras de Licenciatura en Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica (SCPI), y que matricularon cursos de matemática durante el ciclo I-2023 participaron en completar el instrumento.
3. Criterios para la selección de la muestra: se seleccionó el estudiantado que estuvo recibiendo cursos de Matemática en modalidad virtual durante los años

2020 y 2021. Además, del total de estudiantes que llenaron el instrumento, se consideró una muestra correspondiente a 60 de éstos 63. La elección de este número se hizo de forma no probabilística y en respuesta a casos donde las respuestas consignadas no se ajustaron a las indicaciones de una determinada pregunta del instrumento.

4. Análisis y tabulación de los datos recolectados para la obtención de conclusiones.
5. Presentación de resultados: se presentarán los datos obtenidos acerca de aspectos como:
 - Experiencia de estudiantes en cursos modalidad presencial, virtual e híbrido.
 - Pertinencia sobre el modelo híbrido.
 - Aspectos como aprendizaje, aprovechamiento del tiempo y aprobación en cada modalidad.
 - Ventajas y desventajas de cada modalidad, así como elementos de una modalidad que puedan ser empleados en el desarrollo de la otra.
 - Opinión respecto a la posibilidad y viabilidad de aplicar una modalidad híbrida en asignaturas de Matemática en la SIUA-UCR.

Resultados

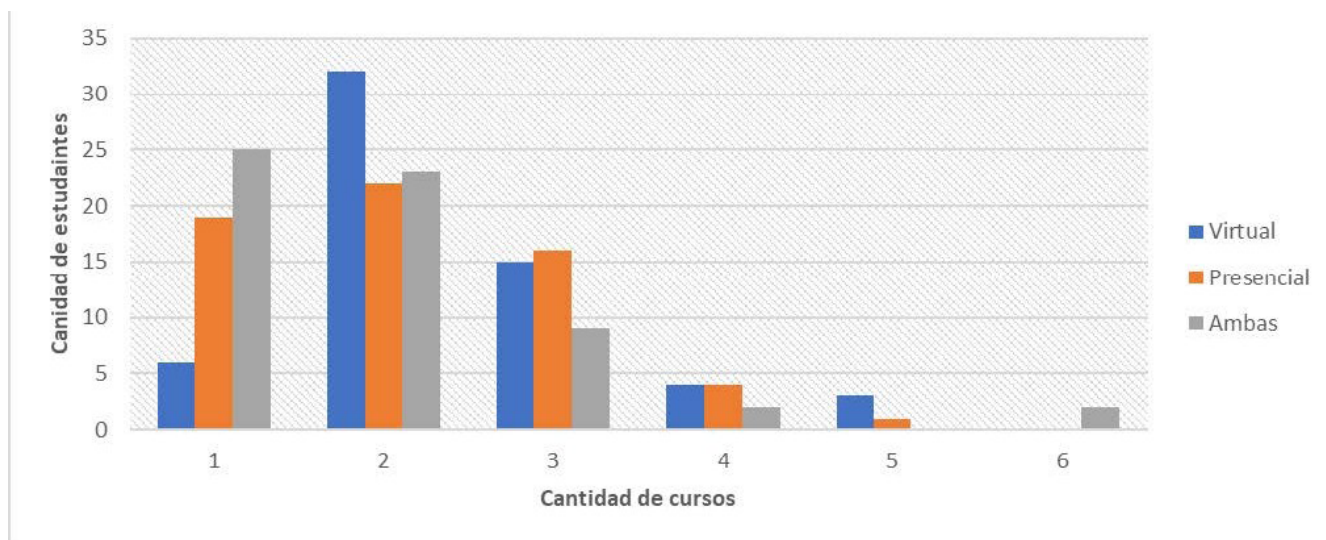
Se aplicó el instrumento a un total de 63 estudiantes de las carreras de Ingeniería Industrial e Ingeniería Mecánica con énfasis en Sistema de Protección contra Incendios (SPCI) en la SIUA, de los cuales se consideró una muestra de 60 estudiantes de los cuales, 15 (25%) ingresaron en el 2021 a la universidad, mientras que 29 (48,3%) en el 2020 y un 26,7% ingresaron en el 2019 o anterior.

La siguiente figura muestra el número de asignaturas cursadas en las diferentes modalidades (o en ambas) desde el inicio de la pandemia hasta el momento en que se aplicó el instrumento.



Figura 1

Distribución de estudiantes por número de asignaturas de Matemáticas llevadas por modalidad de curso durante los ciclos 2020-2023 en la SIUA.



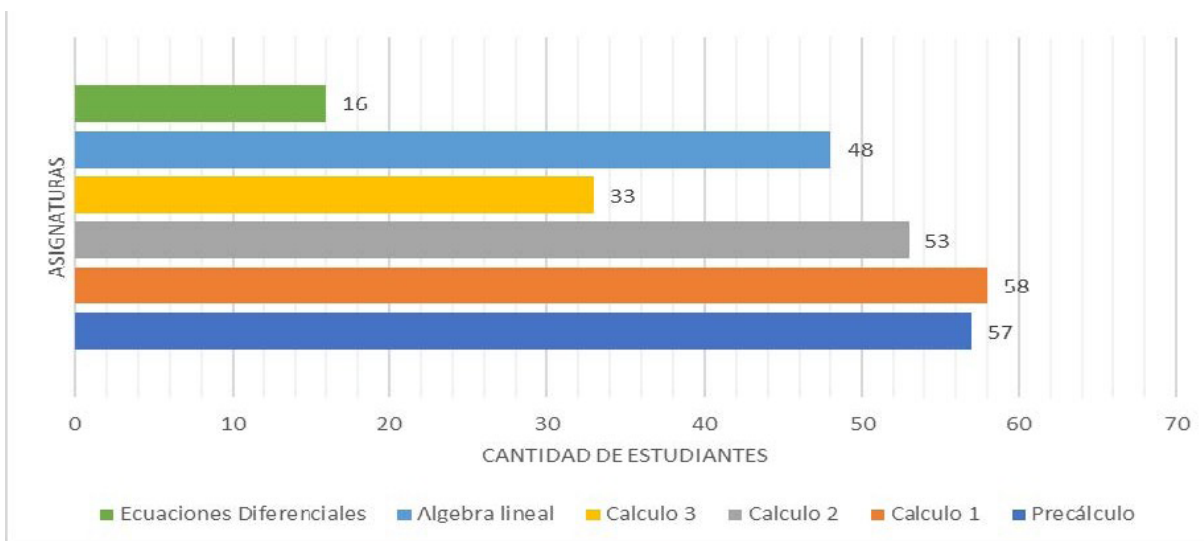
Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, en la Figura 2 se muestra la distribución de asignaturas de Matemáticas que han sido cursadas por el estudiantado que fueron parte de la muestra. Debe tenerse presente que una o varias materias pudieron haber sido cursadas en ambas modalidades, ya que algunas se pueden llevar de forma paralela debido a que no necesariamente se requiera de la aprobación de una para cursar la otra. Un ejemplo de ello, es que se puede cursar MA-1001 (Cálculo I), MA-1002 (Cálculo II) ó MA-1003 (Cálculo III) (éstos 3 si son requisitos entre sí) simultáneamente con MA-1004 (Álgebra Lineal). De la misma manera, MA- 1003 puede ser cursado paralelamente con MA-1005 (Ecuaciones Diferenciales).

Otro aspecto a considerar es la posibilidad de que, en algún periodo, haya estudiantes que no hayan cursado una sola asignatura de Matemáticas.

Figura 2

Distribución de las asignaturas que han cursado en algunas de las modalidades (o ambas) hasta ahora el estudiantado durante los ciclos 2020-2023.



Fuente: elaboración propia

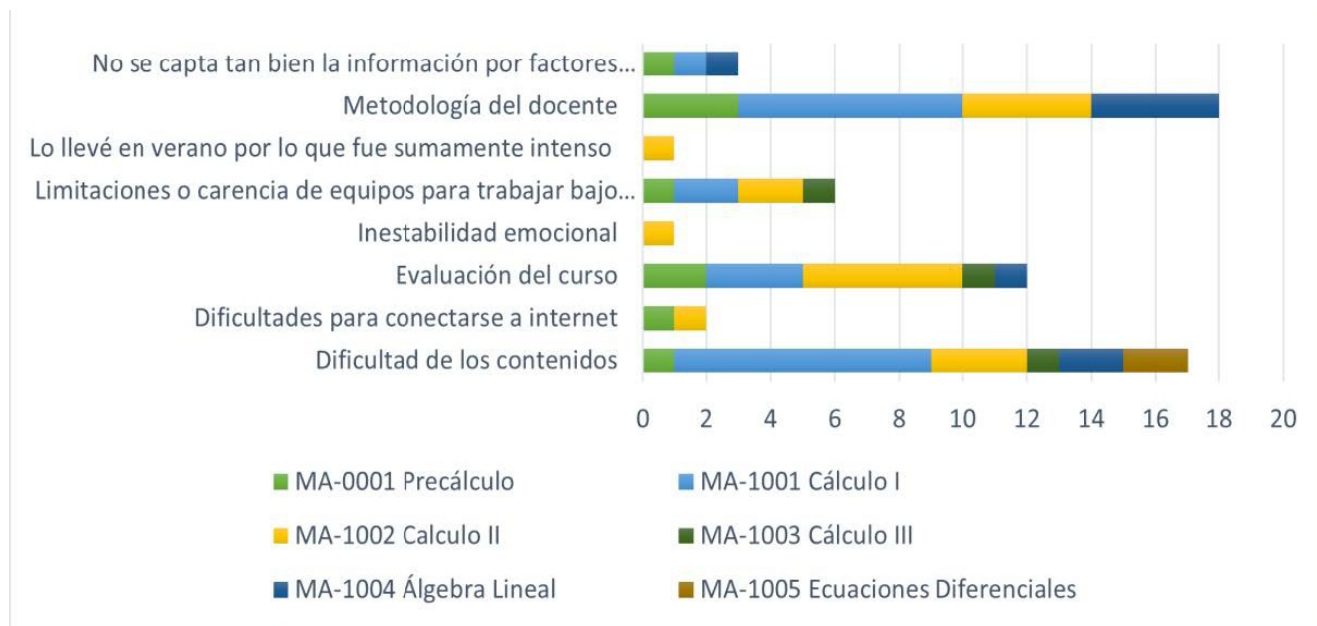
Cabe mencionar que, de acuerdo a la Figura 2, prácticamente la totalidad de la población encuestada (58 de 60), han llevado 2 de las asignaturas, mientras que un 88% (53 de 60) han llevado hasta 3 asignaturas (Precálculo, Cálculo I y Cálculo II). Cabe mencionar que en estos porcentajes no son excluyentes, por ejemplo, pueden existir casos de estudiantes que ya han llevado Álgebra Lineal pero aún no han llevado Cálculo I o Cálculo II.

Seguidamente, respecto a la experiencia de los estudiantes en cursos mediante la modalidad virtual, se obtuvieron los siguientes resultados.

En la Figura 3, se muestran los aspectos que el estudiantado señaló que generan dificultad en su aprendizaje para las asignaturas de Matemática en modalidad virtual.

Figura 3

Aspectos que inciden en la dificultad del curso en modalidad virtual según el criterio de los estudiantes.



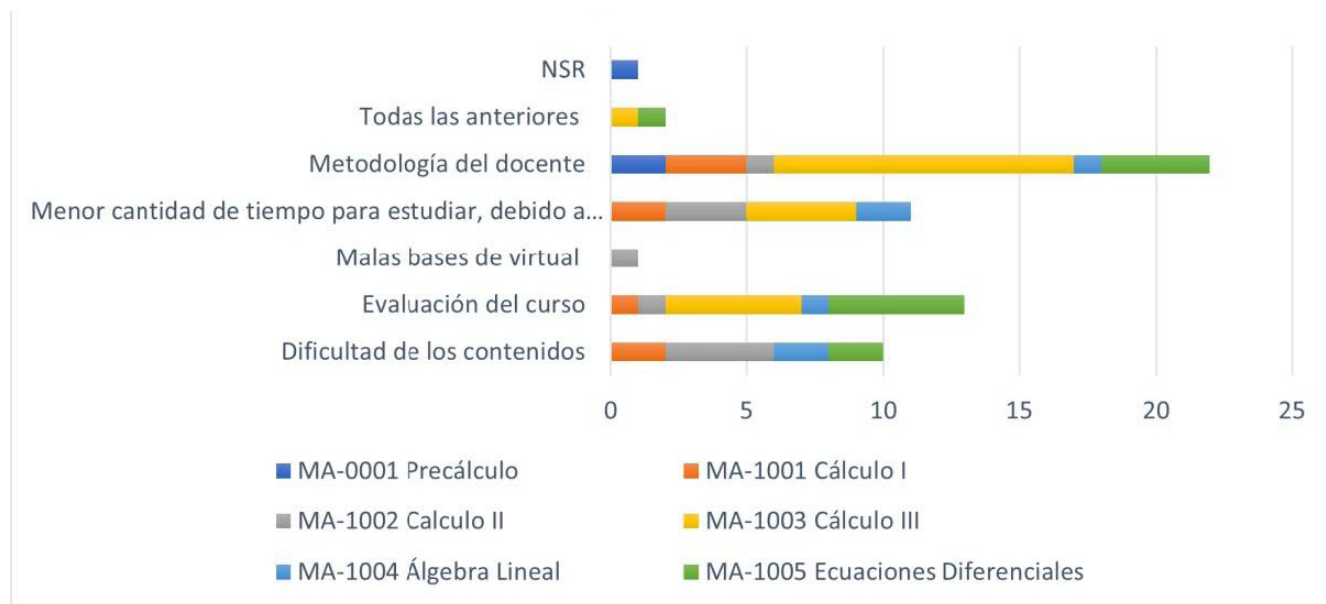
Fuente: elaboración propia.

A partir de los datos obtenidos en la Figura 3, se observa que son variadas las razones por las cuales se le hizo difícil al estudiantado las asignaturas en modalidad virtual, siendo las más predominantes: dificultades de los contenidos (28.33%), evaluación del curso (20%), limitaciones o carencia de equipos (10%) y metodología que empleó el cuerpo docente (30%). Este último aspecto

fue el de mayor valor, lo cual podría deberse a las limitaciones (entre ellas, el conocimiento y dominio de software y uso de otros recursos tecnológicos para impartir clases en forma remota) que el profesorado tuvo por motivo de la pandemia del COVID-19 y su incursión repentina a la modalidad virtual, lo cual, evidentemente, afectó el desarrollo de estrategias metodológicas apropiadas para esta modalidad.

Figura 4

Aspectos que inciden en la dificultad del curso en modalidad presencial según el criterio de los estudiantes



Fuente: elaboración propia. La sigla NSR, se emplea para respuestas dentro del instrumento que no son comprensibles o no se respondió.

De los datos obtenidos de la Figura 4, uno de los aspectos que los encuestados indican como dificultad para su aprendizaje en el curso está el tiempo de traslado a la universidad con 18.33%, lo cual se torna en una razón importante para el estudiantado en lo referente al aprovechamiento de las sesiones presenciales y, por ende, para su aprendizaje. Además, se observa que la metodología (36.7%) y la evaluación (21.7%) son dos de los aspectos que los estudiantes indican que inciden en la dificultad de los cursos presenciales.

En alusión al aspecto “aprovechamiento del tiempo en las clases”, los datos obtenidos muestran que 53,3% de los encuestados indican que en la presencialidad se da más esta situación, en contraposición al 30% que señalan que en la virtualidad hay un aprovechamiento mayor.

Un dato muy resaltable que se obtuvo de la aplicación del instrumento, es el referido a la modalidad donde el estudiantado señala que le favoreció más en

el aprendizaje. El 70% indicó a la presencialidad como la modalidad donde este fenómeno se produce, contrastando con un 30% que apuntaron a la virtualidad en este aspecto.

Referente a la aprobación de cursos, acá es más bien la virtualidad la que se señaló como la modalidad donde hubo un mayor número, con un 50% de las respuestas obtenidas. Un 30% apuntó a la presencialidad en este apartado. El porcentaje restante se refirió a que en ambas modalidades aprobó asignaturas de Matemática.

En relación con la pregunta anterior, ahora en lo referente a la reprobación de cursos estos porcentajes particularmente se invierten; el 50% indican que reprobaron más cursos en la modalidad presencial y un 30% reprobó más cursos en virtualidad. El resto indicó haber perdido materias tanto en una modalidad como en la otra.

La asistencia a clases fue otro elemento consultado a la población participante, donde un 46,6% dio a conocer que asiste con regularidad a clases, indistintamente de la modalidad, mientras que un 40% lo hace más en modalidad presencial y el porcentaje restante, asiste más a clases mediante la virtualidad.

Respecto al tiempo que toma el estudiantado para asistir a clases presenciales, 35% de quienes respondieron a la encuesta requieren hasta una hora de tiempo para desplazarse al centro universitario y otro 35% toma entre 1 y 2 horas. El resto requiere de al menos 2 horas para trasladarse a la Sede Interuniversitaria de Alajuela.

También, se consultó sobre cuál modalidad se considera más idónea para las asignaturas de Matemática (tomando en cuenta un modelo híbrido, además de la presencialidad y virtualidad). La modalidad más votada fue la presencialidad (41,6%), seguida de la modalidad híbrida (35%) y, por último, la virtualidad (23,4%).

Las últimas preguntas, a modo de cierre, se consideró la opinión del estudiantado en relación a las ventajas y desventajas de cada modalidad. Debido a que las preguntas eran de respuesta abierta, se categorizaron éstas a partir de términos comunes usados en dichas respuestas.

Para la modalidad virtual, la Tabla 1 muestra lo obtenido respecto a lo que se consideró como ventajoso de esta.

Tabla 1

¿Qué aspecto considera más ventajoso de la virtualidad?

Aspecto	Número de estudiantes que lo indicaron	Porcentaje
Ahorro de tiempo (No traslado a la SIA-UCR)	32	53,3%
Grabaciones de Clases	17	28,3%
Evaluaciones	4	6,7%
Otros	7	11,7%
TOTAL	60	100%

Fuente: elaboración propia, a partir de los datos obtenidos de la aplicación del instrumento. 2023

Las mayores desventajas que se indicaron de la virtualidad, se resumen en la Tabla 2.

Tabla 2

¿Qué aspecto considera más desventajoso de la virtualidad?

Aspecto	Número de estudiantes que lo indicaron	Porcentaje
Distracciones	27	45%
Mediación Pedagógica	18	30%
Dificultades Técnicas	6	10%
Evaluación	4	6,7%
Otros	5	8,3%
TOTAL	60	100%

Fuente: elaboración propia, a partir de los datos obtenidos de la aplicación del instrumento. 2023

La presencialidad, según la Tabla 3, presenta las siguientes ventajas:

Tabla 3

¿Qué aspecto considera más ventajoso de la presencialidad?

Aspecto	Número de estudiantes que lo indicaron	Porcentaje
Interacción entre pares y docente	27	45%
Atención y concentración en clase	25	41,7%
Sin problemas por conexión	3	5%
Otros	5	8,3%
TOTAL	60	100%

Fuente: elaboración propia, a partir de los datos obtenidos de la aplicación del instrumento.

Por otra, en la Tabla 4 se reflejan las desventajas de esta modalidad

Tabla 4

¿Qué aspecto considera más desventajoso de la presencialidad?

Aspecto	Número de estudiantes que lo indicaron	Porcentaje
Tiempos de traslado	40	66,7%
Horarios y programación de otros cursos	7	11,7%
Evaluación	5	8,3%
No grabación de clases	3	5%
Otros	5	8,3%
TOTAL	60	100%

Fuente: elaboración propia, a partir de los datos obtenidos de la aplicación del instrumento.

La pregunta de cierre del instrumento consistía en indicar si consideraba que las asignaturas de Matemática pudiesen ofrecerse y llevarse por medio de una

modalidad híbrida y acá, un 73,3% respondió afirmativamente, mientras que el restante 26,7% respondió de forma negativa.

Conclusiones

Tras la presentación de los resultados obtenidos, se procede a establecer las siguientes conclusiones que se pueden deducir de dichos resultados.

De acuerdo con los datos obtenidos (reflejados en la Figura 1) se puede inferir que las tres cuartas partes (75%) de los alumnos encuestados debieron cursar al menos una asignatura de Matemática en cada modalidad. En las distintas modalidades, al menos 53 de las 60 respuestas indicaron haber matriculado entre 1 y 3 asignaturas en alguna o ambas modalidades, es decir, ya cuentan con experiencia que les permite valorar qué aspectos positivos y negativos tienen cada una de ellas. A esto se le unen los datos analizados en la Figura 2, donde se observa la existencia de asignaturas que han sido cursadas por al menos un 80% de la población que conformó la muestra. Al ser asignaturas semestrales, esto significa una experiencia de al menos 2 años en la vida universitaria que sugiere que el estudiantado en cuestión, tiene un bagaje acumulado con las asignaturas del área de Matemática, lo que le permite generar su propio criterio en general en relación a aspectos como diversidad y cantidad de contenidos, técnicas y tipos de evaluación y metodología empleada por el cuerpo docente en estas asignaturas.

La capacidad que hayan desarrollado de identificar las bondades y limitaciones de cada modalidad, les permite valorar la viabilidad de que haya una modalidad híbrida en estas asignaturas; lo cual se respalda con el dato obtenido de la última pregunta instrumento aplicado, donde un 73,3% consideran que dichas asignaturas se pueden impartir y cursar mediante la modalidad híbrida.

Las Figuras 3 y Figura 4 permiten reconocer que hay aspectos de complejidad que intervienen indistintamente si la modalidad sea virtual o presencial, tales como dificultades de contenidos, evaluación empleada y metodología propia de cada docente y asignatura. Se puede observar que dichos aspectos tienen una mayor incidencia en la modalidad presencial. Por tanto, con el empleo de una modalidad

híbrida, se pueden establecer mecanismos que aminoren esa complejidad cuando se realicen actividades en un ambiente presencial o que se trasladen al ámbito virtual (mediante el uso de plataformas de entornos virtuales u otros recursos de la web) para poder facilitar el tratamiento y comprensión en el estudiantado.

A partir de los resultados obtenidos sobre la modalidad en la que se prefiere atender las clases, se puede observar que el estudiantado valora, de manera positiva, la asistencia a las sesiones presenciales (un 40% señala que asistían más a clases presencial y un 43% en ambas modalidades).

También, en lo referente al aprovechamiento del tiempo en las clases, un 53,3% aseguran que en la presencialidad se aprovecha más tal recurso. Aunado a lo anterior, un 70% indica que bajo la presencialidad obtenían un mayor aprendizaje. Siendo esto, en un escenario propicio para la modalidad híbrida, se puede hacer un enfoque ligeramente mayor a clases presenciales sobre las virtuales con elementos de lo virtual que complementen esas sesiones, a fin de que esas ventajas de la presencialidad que evidenció la población encuestada, se preserven (así como minimizar aquellas desventajas de la virtualidad, que son básicamente lo opuesto a las primeras).

Por ejemplo, en las asignaturas de Matemática que constan de dos clases, se podría plantear una estructura, donde por cada clase virtual (sincrónica o asincrónica), haya dos presenciales. O bien, por cada dos sesiones virtuales, habrá 3 presenciales, lo cual puede contribuir a disminuir el tiempo de traslado de los estudiantes a la Sede y maximizar el tiempo disponible para horas extraclase, pues el traslado al centro de estudios y tiempo que demanda es un asunto que el estudiantado considera desventajoso (66.7% lo indicaron de esa manera).

Además, el estudiantado identifica que los recursos metodológicos de la modalidad virtual sirven para complementar la modalidad presencial tales como grabaciones de clases, uso de la plataforma virtual, algunas clases sincrónicas o asincrónica, sesiones de apoyo extraclase mediante plataformas de videoconferencia, entre otros aspectos.

De lo expuesto en los párrafos anteriores, se puede valorar la implementación de una modalidad híbrida que venga a equilibrar los aspectos de la presencialidad y

la virtualidad, en el sentido de que se mantenga un cierto porcentaje de sesiones presenciales, que permitan al estudiantado una interacción más personal entre docente y entre pares, así como un uso del tiempo de clase más eficiente y un mayor aprendizaje, mientras que un determinado número de sesiones virtuales le permitan al estudiantado desplazarse un menor número de ocasiones al recinto universitario y, con ello, ahorra tiempo por concepto de traslados que aproveche en actividades académicas ligadas a las asignaturas de Matemática y de otras disciplinas.

La implementación de una modalidad híbrida también vendría a favorecer la reducción de problemáticas que fueron expuestas por el estudiantado en el instrumento y que inciden negativamente en su aprendizaje, así como en su rendimiento académico, como el caso de la falta de concentración. En la Tabla 2, un 45% de las respuestas apuntan a que en las clases virtuales se pierde la concentración debido a múltiples factores que se convierten en distractores, mientras que, el 42% de los encuestados, señalaron que en las clases presenciales las distracciones son menores (Tabla 1).

En este sentido, se pueden optar por sesiones presenciales donde se realice la explicación de conceptos, definiciones, teoremas, procedimientos y demás actividades que requieran mayor concentración, mientras que, en las sesiones virtuales, se pueden asignar actividades más de carácter práctico y de manera colaborativa para que la interacción continua entre docente y estudiantes eviten la distracción y se pueda dar de una manera más fluida. Estas sesiones se pueden grabar y así, el estudiantado estará en la posibilidad de retomar lo trabajado en ellas, pues hay que tener presente que un 28,3% de las respuestas obtenidas del instrumento consignaron que la grabación de las clases en virtualidad en una de las ventajas de esa modalidad y que se puede valorar su uso en modalidad híbrida.

Finalmente, una modalidad híbrida que permita sopesar elementos de la virtualidad y la presencialidad de manera adecuada, podría ayudar a mejorar la aprobación en estas asignaturas, pues los datos obtenidos sobre la aprobación en éstas sugieren que en virtualidad es donde esto se presentó mayormente, a pesar de la tendencia del estudiantado a presentarse a clases presencialmente (donde se hallaron los porcentajes de mayor reprobación). Se deben establecer los aspectos

y mecanismos que coadyuven a crear condiciones que promuevan el aumento de los niveles de aprobación. Una desconcentración de las evaluaciones sumativas de carácter presencial, puede ser un ejemplo de ello.

Referencias

- Arroyo, G., & Delgado, E. (2020). Mediación Pedagógica de la Matemática en la virtualidad. *Revista Académica Arje*, 3(2), 67-77.
<https://revistas.utn.ac.cr/index.php/arje/article/view/250>
- Calvet Valdés, N., Alfonso Hernández, J., & Acosta Padrón, R. (2022). Aprendizaje Híbrido Del Inglés En La Universidad En Tiempos De Pandemia. *Mendive*, 20(1), 285-301.
<https://mendive.upr.edu.cu/index.php/MendiveUPR/article/view/2480>
- Cavagnaro Murillo, C. (2022). La Calidad En La Docencia Universitaria Híbrida Post Pandemia. *CIENCIAMATRIA*, 8(2), 355-68.
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8468061>
- Circular VD-2-2022 de 2022. [Vicerrectoría de Docencia]. Autorización para impartir cursos virtuales y bimodales durante el I ciclo lectivo del año 2022. 18 de enero de 2022. Universidad de Costa Rica.
<https://vd.ucr.ac.cr/wp-content/uploads/2022/01/Circular-VD-2-2022.pdf>
- CONARE (2021). *Octavo estado de la educación 2021*. Programa Estado de la Nación. San José, Costa Rica.
https://estadonacion.or.cr/wp-content/uploads/2021/09/Educacion_WEB.pdf
- Córdoba, J. (11 de noviembre de 2021). UCR regresará a la presencialidad total en el primer semestre de 2022. *Semanario Universidad*.
<https://semanariouniversidad.com/universitarias/lecciones-comenzaran-el-28-de-marzo/>

- González Jimenez, D. A. (2022). *Modelo de Aprendizaje Híbrido* [Dataset]. Mendeley. <https://doi.org/10.17632/RTX4DZ5VCD.1>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill Education.
- Márquez Díaz, J. E. (2019). Aprendizaje móvil híbrido invertido como herramienta para la enseñanza de las matemáticas. En J. Márquez Díaz. (Comp.) *Educación, ciencia y tecnologías emergentes para la generación del siglo 21*. (p. 16-42). Editorial de la Universidad de Cundinamarca. <http://dx.doi.org/10.6084/ijact.v8i3.786>
- Mena-Terry, M. A. T., & Ruiz-Cumapa, M. (2022). Educación híbrida: Alternativa para el aprendizaje autónomo de las matemáticas. *Educación y Sociedad*, 20(3), 190–210.
- Oficina Internacional de Educación [UNESCO]. (2022). *Ocho claves sobre los modos híbridos en educación*. http://www.ibe.unesco.org/sites/default/files/resources/ocho_claves_sobre_lo_s_modos_hibridos_en_educacion_espanol.pdf
- Resolución VD-11502-2020 de 2020. [Vicerrectoría de Docencia]. Lineamientos y resoluciones para la implementación de la virtualidad. 4 de septiembre de 2020. Universidad de Costa Rica. <https://metics.ucr.ac.cr/es/recursos-docentes/normativa>
- Rojas Maldonado, E. R. (2020). Análisis de la percepción de los profesores en activo referente al uso de la tecnología en la Matemática. *Polyphōnia: Revista De Educación Inclusiva/Polyphōnia: Inclusive Education Journal*, 4(2), 159-188. <https://search-proquest-com.ezproxy.sibdi.ucr.ac.cr/scholarly-journals/análisis-de-la-percepción-los-profesores-en/docview/2605639476/se-2>