

Percepción de estudiantes universitarios sobre un curso de matemáticas bajo la modalidad HyFlex

University students' perceptions of a mathematics HyFlex course

Percepção de estudantes universitários sobre um curso de matemática na modalidade HyFlex

DOI: <https://doi.org/10.18861/cied.2024.15.1.3631>

Erik Alexander Caseres González
Universidad ORT Uruguay
Uruguay
caseres@ort.edu.uy
ORCID: 0000-0001-6836-7763

Resumen

En este trabajo se analizan las percepciones de un grupo de 175 estudiantes pertenecientes a una universidad uruguaya sobre una experiencia de enseñanza y aprendizaje de un curso de matemáticas dictado en modalidad HyFlex. Mediante un diseño mixto, utilizando una encuesta y entrevistas abiertas, se encontró una asociación entre el turno de estudio y la modalidad de asistencia a la clase, motivada en primer lugar por factores cognitivos-sociales y, en segundo lugar, del contexto personal. Se reporta una satisfacción alta en términos del aprendizaje, conformidad en los procesos de interacción y niveles altos de motivación, aunque algunas debilidades en la interacción entre estudiantes remotos y presenciales, así como en la atención de la audiencia presencial y remota. No obstante, los resultados indican que los estudiantes obtuvieron aprendizajes equivalentes según la forma de asistencia. Con ello, no se pretende establecer una posición a favor o en contra de este formato de enseñanza, ya que la literatura reporta ventajas sobre HyFlex, pero también existen algunas críticas a esta propuesta, por lo que los hallazgos pueden variar según la realidad de cada institución donde se implemente. Si la intención es implementarla, particularmente en cursos de matemáticas, se debe fomentar la autorreflexión del estudiantado para optar conscientemente por un modo de asistencia donde sientan que pueden alcanzar máximos beneficios en el seguimiento del curso, en su participación y, así, en el aprendizaje de contenidos matemáticos. Esto demanda fortalecer las competencias tecnológicas y didácticas de los docentes para gestionar cursos en HyFlex, con miras a potenciar buenos resultados en la educación matemática.

Palabras clave: modalidad híbrida, conceptos y procedimientos matemáticos, enseñanza de la matemática, COVID-19, HyFlex.

Recibido: 20/09/23
Aprobado: 15/11/23

Cómo citar:
Caseres González, E. A. (2024). Percepción de estudiantes universitarios sobre un curso de matemáticas bajo la modalidad HyFlex. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 15(1). <https://doi.org/10.18861/cied.2024.15.1.3631>

Abstract

This paper analyzes the perceptions of 175 Uruguayan university students regarding a HyFlex teaching and learning experience in mathematics. Through a mixed-method approach, combining a questionnaire and open interviews, the study reveals a correlation between the shift the mathematics classes were held and the mode of attendance. This correlation primarily arises from social-cognitive factors and, secondarily, from specific factors related to students' personal context. Students reported high satisfaction with their learning experience and expressed contentment with the interaction patterns and their motivation; however, weaknesses were identified in student-to-student interaction and the attention patterns of both face-to-face and remote audiences. It is crucial to highlight that the purpose of this study is not to take a definitive stance for or against the HyFlex teaching format. While literature emphasizes the advantages of HyFlex teaching, it is equally essential to consider the criticisms associated with this format. Therefore, outcomes may vary depending on the institutional contexts where this format is implemented. If there is an intention to introduce this format, especially in mathematics courses, it becomes imperative to encourage students to engage in self-reflection; this empowers them to select the mode of attendance consciously they believe will yield the most significant benefits in terms of course engagement, effective participation, and, subsequently, acquisition of mathematical knowledge. Achieving this goal requires enhancing teachers' technological and pedagogical competencies to manage HyFlex courses effectively and enhance the success of mathematics education.

Resumo

Este trabalho analisa as percepções de um grupo de 175 estudantes de uma universidade uruguaia em relação a uma experiência de ensino e aprendizado de um curso de matemática ministrado no formato HyFlex. Utilizando uma abordagem mista, incluindo questionário e entrevistas abertas, identificamos uma associação entre o horário das aulas e a modalidade de participação, predominantemente influenciada por fatores cognitivos e sociais, bem como por fatores pessoais dos estudantes. Os resultados mostram que os estudantes estão altamente satisfeitos com o processo de aprendizado, demonstram conformidade com os padrões de interação e exibem altos níveis de motivação. No entanto, também foram identificadas algumas limitações na interação entre estudantes presenciais e remotos, assim como nos padrões de atenção da audiência em ambas as modalidades. Apesar disso, os resultados indicam que os estudantes alcançaram resultados de aprendizado equivalentes independentemente do modo de participação. Com isso, não se pretende estabelecer uma posição a favor ou contra esse formato de ensino, uma vez que a literatura relata vantagens em relação ao HyFlex, mas também apresenta críticas a essa abordagem. Portanto, os resultados podem variar dependendo das características institucionais onde o formato é implementado. Se a intenção é implementá-lo, particularmente em cursos de matemática, a autorreflexão deve ser encorajada entre os alunos para optarem conscientemente por um modo de assistência onde sintam que podem obter o máximo de benefícios em termos de acompanhamento do curso, participação efetiva e, conseqüentemente, aprendizado de conteúdos matemáticos. Isso, por sua vez, exige o aprimoramento das competências tecnológicas e didáticas dos professores para gerenciar cursos no formato HyFlex, com o objetivo de potencializar o sucesso na educação matemática.

Keywords: hybrid modality, mathematical concepts and procedures, mathematics education, COVID-19, HyFlex.

Palavras-chave: modalidade híbrida, conceitos e procedimentos matemáticos, ensino de matemática, COVID-19, HyFlex.

Introducción

Es un hecho ampliamente reconocido que las consecuencias derivadas a partir de la crisis mundial del COVID-19 impactaron de forma contundente en múltiples ámbitos de la sociedad, entre ellos, el campo educativo. Sobresale la etapa donde las instituciones de educación en sus diferentes niveles, con un formato de enseñanza presencial, se vieron obligadas a reestructurarse para cambiar de manera apresurada a un modelo de educación virtual, donde el componente tecnológico fue un factor relevante. Esto implicó un reto académico para docentes y estudiantes, quienes debieron adaptarse a la virtualidad para dar continuidad a las actividades académicas (Estévez & Moraleda, 2022; Álvarez, 2020).

En el contexto universitario, fue notoria la necesidad de capacitar a muchos de sus docentes, no solo desde la perspectiva tecnológica, sino en su uso didáctico y metodológico (Balladares, 2021), problemática constatada mucho antes de la pandemia y planteada en múltiples reportes y declaraciones de organismos internacionales que acentuaban la importancia de una formación docente bajo nuevos enfoques que involucran el uso de dichas tecnologías, el aprendizaje abierto y a distancia, para dar respuestas a las futuras demandas sociales.

Actualmente, frente a la estabilidad del panorama sanitario en varios países, entre ellos Uruguay, se ejecutaron políticas educativas que permitieron retomar gradualmente las clases presenciales en los distintos niveles y, en el universitario, la tendencia de combinar lo presencial y lo virtual, con lo cual, los modelos híbridos de enseñanza cobraron un mayor protagonismo (Viñas, 2021).

Las discusiones en torno a los enfoques híbridos de enseñanza y su efectividad en el aprendizaje han sido tema de debates académicos por años. Sin embargo, el contexto de la realidad pospandémica plantea diversos escenarios educativos que requieren una mirada amplia que tome como punto de partida las necesidades de estudiantes y docentes ante los desafíos tecnológicos-pedagógicos subyacentes, a fin de propiciar un ecosistema de aprendizaje acorde con los requerimientos de la sociedad pospandémica. En la presentación de una serie de reportes, relacionados con ambientes híbridos de aprendizaje, Suárez y García (2022) subrayan la importancia de investigar cómo se han diseñado, gestionado y validado estas experiencias a fin de brindar respuestas a las necesidades educativas actuales.

Es de interés en este trabajo abordar asignaturas del componente matemático por las complejidades en su enseñanza y aprendizaje, donde interactúan diversos elementos, entre estos, los que guardan relación con aspectos emocionales de docentes como de estudiantes, la abstracción de contenidos y las deficiencias de conocimientos previos al momento de iniciar sus estudios universitarios (Villamizar, Araujo & Trujillo, 2020; Azcárate & Camacho, 2003). En definitiva, la forma idónea de conducir procesos educativos que permitan lograr un aprendizaje adecuado de los conceptos y procedimientos matemáticos así como su aplicación en la resolución de problemas contextualizados sigue siendo todavía un desafío en el campo de la educación matemática, que demanda un mejoramiento continuo. Sobre este punto, Cardoso (2020) sostiene que una instrucción sostenida únicamente en desarrollos conceptuales y fórmulas, restando importancia a elementos motivacionales, tecnológicos, colaborativos, comunicacionales junto a la relevancia que tiene la materia en la formación, afecta negativamente el aprendizaje y minimiza el radio de trascendencia en el futuro profesional.

Por consiguiente, existe presencia de múltiples factores interconectados que deben comprenderse desde un marco holístico si se pretende alcanzar resultados satisfactorios en el aprendizaje y en la docencia matemática en cualquier entrega instruccional, en particular, las de carácter híbridas. Esta investigación se centra en la experiencia de un curso de matemáticas para estudiantes de carreras relacionadas con ciencias sociales y administrativas en una universidad uruguaya, dictado en modalidad HyFlex, siendo esta una versión específica de modalidad híbrida. El escenario fue la Facultad de Administración y Ciencias Sociales (FACS) de la Universidad ORT Uruguay, por ser una de las primeras en el país en implementar HyFlex en sus programas académicos. Se focalizó en comprender las percepciones y valoraciones de los estudiantes ante la aplicación de esta modalidad en matemáticas y su relación con el aprendizaje adquirido. Para ello, se procedió a:

- a) Determinar si existía asociación entre el turno de estudio y la forma de asistencia a la clase de matemáticas.
- b) Analizar las percepciones/valoraciones de estudiantes en el curso de matemáticas en HyFlex con relación al nivel de satisfacción del aprendizaje alcanzado y la experiencia vivida, motivación con el curso e interacciones docente-estudiante y estudiante-estudiante.
- c) Ofrecer algunas consideraciones si se pretende aplicar la modalidad HyFlex en cursos de matemáticas a nivel universitario.

HyFlex como alternativa de modalidad híbrida de enseñanza

Sobre los modelos híbridos, Engel y Coll (2022) destacan que se caracterizan por la combinación de espacios de aprendizaje físicos y espacios de aprendizaje en línea, donde los estudiantes participan en distintos lugares, trascendiendo las barreras entre la formación presencial y virtual. En este orden de ideas, Moreira, Correia y Dias (2022) acentúan en que deben entenderse como una totalidad educacional caracterizada por el uso de soluciones combinadas, que implican "la interacción entre diferentes modelos, enfoques pedagógicos y recursos tecnológicos, involucrando espacios bien diferenciados" (p. 3).

En suma, se puede asumir que las entregas híbridas se caracterizan por la presencia de elementos de educación presencial y online, interactuando con diferentes enfoques pedagógicos, recursos tecnológicos y manejando variados tiempos. Acuña (2020) destaca la diversificación de las formas de interacción como una característica fundamental en estos modelos, refiriéndose al hecho de que puede ser presencial o no, y llevarse de manera sincrónica/asincrónica, por lo general, con apoyo de variadas herramientas tecnológicas.

Cuando una institución universitaria ofrece experiencias de educación híbrida, sus iniciativas están sujetas, inicialmente, a decisiones gubernamentales e institucionales así como a condiciones de infraestructura, conectividad, costos y disponibilidad de recursos tecnológicos (Viñas, 2021; Andreoli, 2021). Sin embargo, así como la capacitación de profesores para conducir procesos formativos en ambientes presenciales es necesaria, también lo sigue siendo en tales ambientes híbridos, ya que la sola incorporación de tecnología en la enseñanza no es garantía de buenas experiencias de aprendizaje (Leijon & Lundgren, 2019). Luego, los esfuerzos en el ámbito académico deben apuntar hacia una articulación equilibrada entre lo

pedagógico y tecnológico, de tal manera de potenciar buenos resultados de aprendizaje en la población estudiantil e innovadoras prácticas docentes.

Una variante dentro de estos modelos para la enseñanza corresponde a la modalidad HyFlex. Es importante señalar que esta modalidad no es nueva. De hecho, desde 2006 se experimenta en algunas universidades de Estados Unidos, no obstante, ha tenido un auge importante en la educación pospandémica (Azabache, 2022).

En HyFlex se combinan actividades de enseñanza y aprendizaje en forma presencial y online. Así, los docentes dictan sus clases en el campus mediante apoyo de la tecnología adecuada y el grupo de estudiantes participa de manera sincrónica, pero deciden si hacerlo en forma presencial o remota (Abdelmalak & Parra, 2016; Beatty, 2019). Se precisa que quienes se inclinan por una asistencia remota dispongan del arsenal tecnológico mínimo y su dominio adecuado para su participación en clase. Además, disponen de diferentes materiales de estudio junto con las grabaciones de las clases. Ello requiere que los docentes organicen en forma adecuada los contenidos y actividades para la audiencia presencial y remota, siendo la planificación del curso un factor de suma importancia en esta modalidad (Jabif & Díaz, 2021). En este sentido, Beatty (2019) propone cuatro principios fundamentales de HyFlex que actúan como ejes orientadores para planificar un curso bajo esta modalidad:

- *Principio de elección del alumno*: referido a los modos de participación alternativos que brinde al estudiantado la posibilidad de elegir entre modos de participación diarios, semanales o temáticos.
- *Principio de equivalencia*: el proceso instruccional debe ser conducente, en todos los modos de participación, a resultados de aprendizajes equivalentes.
- *Principio de reutilización*: los componentes del curso (materiales, actividades, entre otros) se reutilizan para todo el grupo independientemente del modo de participación.
- *Principio de accesibilidad*: asegurarse de que puedan realizar todas las actividades del curso, sea cual sea el modo de asistencia o participación en el curso.

Un documento publicado por Texas A&M University-San Antonio (citado por Kereki, 2021) ofrece algunas pautas al dictar cursos en HyFlex: cámaras encendidas de estudiantes remotos, mismo nivel de exigencia y estándares independientemente de la forma en la que los estudiantes participan en la clase, dictar la clase en modo habitual, verificar chat si se dispone de alguno y subir las grabaciones de las clases dentro de las 24 horas. Sobre las cámaras, un informe de buenas prácticas docentes en período COVID-19 elaborado por algunas universidades españolas durante 2020 señala que este fue el problema más recurrente en la enseñanza remota por la alta cantidad de cámaras apagadas, lo cual afectaba poder controlar la presencia y participación sincrónica de estudiantes remotos. Según Jabif y Díaz (2021), esta situación también es observable en HyFlex, y por tanto, incide en los procesos de comunicación e interacción durante la clase.

Es claro que una de las ventajas más reconocidas de los modelos híbridos tiene que ver con la facilidad de llegar a más estudiantes y la posibilidad para que organicen sus tiempos en función de compromisos laborales, responsabilidades familiares, entre otros (Kereki, 2021; Pérez, 2022). Sin embargo, Area, Bethencourt y Martín (2023), refiriéndose directamente a este tipo de HyFlex, realizan una crítica a la exigencia

de la participación sincrónica, sea online o presencial, dado que esto puede tender a dejar en un segundo plano los espacios asincrónicos para que los estudiantes desarrollen autonomía en su aprendizaje, como característica propia de los modelos híbridos. Con esto, el riesgo de imponer una única forma de seguimiento del curso con la realización de actividades en la misma secuencia temporal, debilitando la flexibilidad para que cada estudiante configure rutas o itinerarios de aprendizaje.

Las ideas anteriores sugieren que el dictado de cursos de matemáticas y disciplinas cuantitativas afines bajo HyFlex precisa un control idóneo de los diferentes aspectos que subyacen en la modalidad, lo cual implica, por un lado, conocimiento/dominio en docentes y estudiantes de la tecnología que los soporta, y por otro, que los docentes comprendan cómo los estudiantes aprenden, a fin de planificar sus clases dentro de los marcos conceptuales característicos de los modelos híbridos.

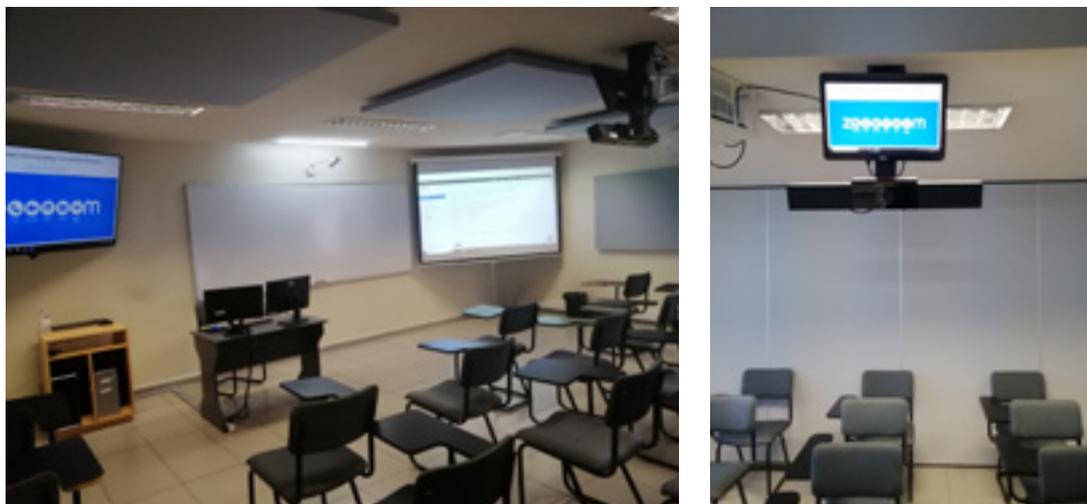
Contexto de la Universidad ORT Uruguay

La situación sanitaria del país en agosto del 2020 permitió que en FACS se llevaran a cabo las primeras experiencias de enseñanza híbridas bajo HyFlex en materias de los primeros semestres en carreras de grado (ver Figura 1). De nuevo, el confinamiento por el aumento de casos de COVID-19 implicó un retorno total al formato online hasta julio de 2021. En agosto de ese mismo año se retomaron estas iniciativas por la estabilidad de las condiciones sanitarias que se mantienen hasta la fecha.

La universidad cuenta con una base tecnológica de audio y video integrada con cámaras robóticas y diferentes canales audiovisuales de óptima calidad para transmitir imagen y sonido, en aras de facilitar la participación en clase de estudiantes presenciales o remotos (Universidad ORT Uruguay, 2021). Dispone de un LMS bajo ambiente Moodle para la gestión de aprendizajes, donde se encuentran alojados todos los cursos en formato virtual. Al acceder, cada estudiante encuentra materiales de estudio, videos y otros recursos de apoyo para su aprendizaje. Este sistema de apoyo online existe en la universidad desde antes de la pandemia, registrando un historial en el manejo de estos sistemas, lo que contribuyó en la migración acelerada de modalidad (Universidad ORT Uruguay, 2022).

Figura 1

Componentes de la tecnología HyFlex en el contexto FACS



Desde el punto de vista didáctico, se trabaja con metodologías de enseñanza apegadas a principios constructivistas, donde el estudiante es protagonista en la construcción de su conocimiento, procurando que las clases no estén centradas exclusivamente en la exposición del docente. Según la naturaleza de cada materia, se trabaja con análisis de casos, foros de discusión, elaboración de proyectos, entre otros. En matemáticas, en FACS, algunas observaciones realizadas indican que las clases están basadas en exposiciones de docentes, discusión y resolución de ejercicios de manera grupal/individual, actividades propuestas en el LMS y videos complementarios. Las clases son grabadas y publicadas en el sitio web del curso para que puedan ser utilizadas como apoyo al aprendizaje, y así promover en los participantes momentos o espacios para el estudio asincrónico y autonomía en el aprendizaje.

Algunas investigaciones acerca de HyFlex

En Universidad ORT Uruguay, Kereki (2021) hizo un estudio comparativo de modalidades presencial, en línea y HyFlex para un curso de Programación 2 de la Facultad de Ingeniería. Como resultado, obtuvo un elevado grado de satisfacción en estudiantes tanto con el curso, como con los materiales y el propio aprendizaje de la materia. Los resultados de aprobación en las tres modalidades fueron similares, en promedio 76 %, y no se detectaron diferencias dentro del grupo HyFlex entre quienes optaron por participar presencial o remoto, en correspondencia con el principio de equivalencia de Beatty (2019).

Azabache (2022) hizo una revisión documental sobre experiencias de la modalidad HyFlex impulsadas por 20 universidades de diversos países (Estados Unidos, Reino Unido, Suiza, Singapur y China) entre 2019 y 2021. Los trabajos revisados reportan satisfacción positiva con la modalidad y su eficacia. Esta autora, además, indagó sobre las técnicas didácticas empleadas, encontrando que solo 21 % de los trabajos revisados mencionaban tales técnicas, entre ellas, gamificación, clase invertida (*flipped classroom*), pensamiento crítico, metodología STEM y otras que no son aclaradas.

Conviene mencionar la investigación de Carter (2021) en un Colegio de Estados Unidos de Delaware, en la que obtuvo resultados favorables en un curso de matemáticas comparando un grupo HyFlex con otros tres grupos que cursaron en otra modalidad. Fundamentó su diseño en los principios descritos por Beatty (2019). Al analizar los puntajes obtenidos en las evaluaciones del curso (*quizzes* y examen final), no encontró diferencias estadísticamente significativas entre los diferentes grupos. Sin embargo, quienes cursaron en HyFlex tuvieron mejor desempeño en el examen frente a las otras modalidades. Advierte que esto puede guardar relación con la mayor disponibilidad de opciones y flexibilidad que tenían en el marco del diseño y planificación establecido. La sección HyFlex se ubicó como la tercera con mayor tasa de aprobación respecto de las restantes.

Ahora bien, existen otros estudios que subrayan puntos que pueden afectar la efectividad de esta modalidad. Mediante una investigación mixta, Rodríguez, Goset, Pérez, Niklander y Luengo (2022) analizaron las percepciones de docentes y estudiantes en un curso de Anatomía dictado mediante HyFlex en una universidad chilena. En general, reportaron una valoración favorable hacia la modalidad, no obstante, los estudiantes manifestaron diferencias cuando asistían presencial o en forma remota, siendo mejor evaluadas las experiencias presenciales. Algunas razones

que justifican este hallazgo refieren a problemas de comunicación y retroalimentación entre la audiencia presencial y remota, debido a dificultades técnicas y pedagógicas que, en ocasiones, se presentaron durante la clase, destacando que “a mayor actividad en línea, mayor es el tiempo requerido para participar, lo que lleva a un aumento de emociones negativas que dificultan el aprendizaje (como atrasar la clase y miedo a equivocarse) (Rodríguez *et al.*, 2022, p. 1259). Los participantes del estudio percibieron que la presencialidad es fundamental, ya que aspectos emocionales y comunicacionales no se veían afectados.

En la misma dirección, Van der Rijst, Guo y Admiraal (2023) indagaron sobre la participación del estudiantado en enfoques híbridos de enseñanza a nivel universitario. Con apoyo de una encuesta y una entrevista semiestructurada concluyeron que las interacciones de estudiantes en línea eran menos frecuentes y más débiles que con sus compañeros presenciales. Señalan también que en la hibridez, los objetivos de aprendizaje se alcanzan pero no de manera óptima, por lo que recomiendan utilizar este tipo de enseñanza solo para aquellos cursos que no ameriten presencialidad exclusiva.

Entonces, es evidente la necesidad de continuar profundizando en la dinámica contenida en los modelos de enseñanza híbridos como HyFlex, dada la diversidad de resultados que se pueden obtener en cuanto a variables como satisfacción, aprendizaje, motivación y comunicación. Hay un reconocimiento de las bondades de HyFlex en coexistencia con ciertos factores que pueden ir en detrimento de esta modalidad y de sus efectos en el aprendizaje, y que, sin lugar a duda, merecen ser repensados y reconfigurados por las instituciones de educación superior que cuentan con estas ofertas educativas. En el caso de matemáticas, comprender el impacto que puede generar en su aprendizaje, donde, por lo general, suele darse un panorama caracterizado por algunos estudiantes con temor hacia esta ciencia, bajo rendimiento académico y poco interés por aprenderla (López, Mato & Chao, 2020).

Metodología

Diseño

Los fenómenos educativos suelen ser dinámicos y multidimensionales, por lo que pueden abordarse desde diferentes vías metodológicas (Martínez, 1999). Esta investigación fue conducida mediante un diseño mixto, en atención a lo expresado por Bericat (1998) cuando sostiene que “desde la lógica de la convivencia, se valoran igualmente las posibilidades de cada metodología, respetando sus respectivas aportaciones” (p. 29). Se llevó a cabo con estudiantes del curso Matemáticas para negocios y contabilidad (MNC) que cursaron en los períodos académicos marzo-julio 2022 y agosto-diciembre 2022. La población base del primer período y del segundo estuvo conformada por 263 y 103 estudiantes, respectivamente, cursantes de carreras relacionadas con gerencia, administración, negocios digitales, estudios internacionales y marketing.

Participantes

De la población del primer período y segundo participaron voluntariamente 95 estudiantes y 80 estudiantes respectivamente, con lo cual, se trabajó con un total de 175 estudiantes.

Instrumento

En cada período, desde lo cuantitativo se aplicó un único cuestionario postest a los estudiantes. La primera parte contenía 4 preguntas cerradas para conocer información general de la población estudiantil: carrera que cursaba, edad, turno de estudio y modo preferencial de asistencia a la clase, siendo la última relevante en virtud de ser una pregunta orientadora en la comprensión de algunos comportamientos y determinadas decisiones de estudiantes en experiencias HyFlex (Beatty, 2019; García, Ochoa & Barajas, 2022). Luego, 15 preguntas en formato Likert con el propósito de conocer las valoraciones en relación al nivel de satisfacción con la experiencia HyFlex vivida en matemáticas, su motivación hacia el curso y la interacción con su docente y sus pares. El instrumento originalmente contenía 25 ítems. Se procedió a hacer una validación de contenido por expertos para conocer la pertinencia de los ítems, lo que condujo a eliminar diez, reduciéndose a los quince reactivos definitivos. En cuanto a la confiabilidad del instrumento, se procedió al cálculo del coeficiente Alfa de Cronbach mediante el software SPSS, obteniéndose un valor de 0,906, garantizando su confiabilidad (Ruiz, 2002).

Para la dimensión nivel de satisfacción, las preguntas se orientaron en indagar la posición del grupo sobre los objetivos, metodología y forma de evaluación, comprensión de los conceptos y procedimientos matemáticos abordados, materiales de estudio a disposición el sitio web del curso, la retroalimentación por parte del docente y el soporte que brindó a lo largo del semestre, y el brindado por sus compañeros de estudio. El coeficiente Alfa de Cronbach de esta dimensión fue de 0,884.

Las preguntas de la dimensión motivación hacia el curso se enfocaron en conocer el entusiasmo por participar en las diferentes clases, independientemente del modo de asistencia (presencial o remoto), la disposición para involucrarse en las discusiones y el sentido de pertenencia al grupo. El respectivo coeficiente de confiabilidad de esta dimensión fue 0,778.

Sobre la dimensión interacción con su docente y con sus pares, el interés se centró en la percepción que tuvieron con los intercambios comunicativos con su docente y sus pares. Es decir, si su docente les tomaba en consideración durante las clases, ya sea que estuvieran presencial o remoto, y la forma en la cual se promovieron momentos de comunicación entre estudiantes de ambas audiencias. Esta dimensión alcanzó un nivel de confiabilidad de 0,721.

Para el acercamiento cualitativo, en la parte final del instrumento se formularon tres preguntas abiertas, no obligatorias, que apuntaban a profundizar sobre el aprendizaje matemático logrado y sugerencias para mejorar el dictado del curso en HyFlex. Además, se realizó una entrevista con el propósito de ahondar en algunos aspectos ya contemplados en el instrumento, en aras de encontrar puntos coincidentes, o bien,

emergentes que pudieran enriquecer el objeto de estudio. Según Martínez (1999), con este tipo de entrevista se pretende obtener información sobre determinado tema de investigación mediante un guion que recoge los puntos a tratar, cuyo orden puede variar según sea oportuno.

Procedimiento

La aplicación de la encuesta se llevó a cabo al finalizar cada período, mediante un formulario online publicado en el sitio web del curso. Los datos cuantitativos fueron procesados con el software estadístico SPSS y las respuestas abiertas fueron organizadas en una matriz para extraer información complementaria. Para la entrevista, se contactaron de manera intencional a 10 estudiantes a través de correo electrónico. Fueron grabadas bajo previo consentimiento y se procesaron siguiendo las orientaciones de Martínez (1999). Cada informante fue identificado como *In*, siendo *n* el número de informante.

Es importante mencionar que cada estudiante, al momento de inscribirse en el semestre, recibe información acerca de la modalidad HyFlex, siendo un criterio que asegura que las respuestas obtenidas provienen de la valoración que atribuyen a la experiencia vivida. En todo el trayecto de la investigación, fueron informados acerca de la confidencialidad de sus respuestas, garantizando la privacidad de su identidad y de la información recogida. Como criterio de exclusión, se decidió omitir aquellas encuestas con preguntas cerradas sin contestar.

Resultados

De los 175 estudiantes, 63 % cursó en el turno matutino y 37 % en el nocturno. Con respecto a la distribución de sus edades, 83,4 % tenía entre 18 y 25 años, 12,6 % oscilaba entre 26 y 33 años, y solo 4 % tenía más de 34 años. Entre ambos períodos académicos, 45 % cursó con asistencia mayormente presencial, 33 % mayormente en forma remota y solo 22 % mantuvo una asistencia mixta o equilibrada.

Asociación entre la modalidad de asistencia y turno de estudio

En cuanto a la forma de asistencia a la clase de matemáticas, la Tabla 1 contiene los resultados en conjunto de ambos períodos según el modo de asistencia y el turno de estudio.

Tabla 1

Distribución de la modalidad de asistencia según el turno de estudio

Modalidad de asistencia	Turno de estudio		Total
	Matutino	Nocturno	
Mayormente presencial	61 55.5 %	18 27.7 %	79 45.1 %
Mayormente remoto	25 22.7 %	32 49.2 %	57 32.6 %

Modalidad de asistencia	Turno de estudio		Total
	Matutino	Nocturno	
Forma equilibrada	24 21,8 %	15 23,1 %	39 22,3 %
Total	110 100,0 %	65 100,0 %	175 100,0 %

Para determinar si existía asociación entre el turno y la modalidad de asistencia a la clase de matemáticas, se procedió a realizar el cálculo del coeficiente chi-cuadrado de Pearson, dado el tipo de variables en estudio. El estudio arrojó como valor $(2, N = 175) = 15,81$ con un p valor menor a 0,05 ($p = ,000$), con lo cual, existe una asociación significativa entre ambas variables. Quienes pertenecían al turno matutino tuvieron mayor inclinación por la clase en forma presencial, y los del nocturno, una participación más remota, en tanto que la asistencia equilibrada no registra diferencias porcentuales significativas. Para profundizar en este resultado, la Tabla 2 muestra un conjunto de categorías complementarias a partir de las respuestas abiertas extraídas del instrumento:

Tabla 2

Categorías de la relación turno de estudio-modalidad de asistencia

Categoría	Respuestas extraídas de la encuesta
Factores laborales y/o económicos	"La forma remota es más conveniente para los que trabajamos y vivimos lejos." "Remota por horarios, me gustaría poder ir más presencial, pero no me dan los tiempos."
Facilidad de concentración	"Virtual, me concentro más estando sola. El hecho de que transmitan la pizarra directa de la tablet, veo mucho mejor que desde la pizarra en el salón físico." "Siento preferencia por ir presencialmente, ya que de forma remota en casa tengo más distracciones que complican la atención que requiere la matemática."
Equivalencia en el proceso enseñanza y aprendizaje	"Me es indiferente ya que el aprendizaje es el mismo en ambos casos." "Siento que es indiferente, la profesora responde dudas y hace preguntas tanto a los que van presencial como los que estamos por Zoom."
Dificultad de la matemática	"Presencial, es más complicada esta clase si es por Zoom." "Prefiero el formato presencial, especialmente para esta materia que requiere práctica, es más fácil vincularse con el profesor y resolver dudas de esta forma."

En consecuencia, la asociación entre el turno de estudio y la modalidad de asistencia a la clase de matemáticas se ve influenciada, inicialmente, por factores cognitivos y sociales: dificultades de la matemática, facilidad de concentración, percepción de aprendizajes equivalentes y la necesidad de interacción docente-estudiante. Estos elementos emergen de la propia flexibilidad de la modalidad y van a la par de las

decisiones del estudiantado en términos de los beneficios para su aprendizaje. Así, con esta modalidad se fomenta la generación de patrones de responsabilidad frente al aprendizaje matemático, y a la vez, hay oportunidades para la autorregulación e independencia gradual en el estudio. Por otra parte, se reflejan condicionantes que apuntan hacia un contexto más personal, en este caso, de orden económico y/o laboral, como plantea Kereki (2021) al afirmar que la modalidad HyFlex "posibilita diferentes formas de aprender y participar para los alumnos, teniendo en cuenta la propia realidad considerando factores como proximidad, trabajo, compromisos familiares y otros elementos" (p. 2).

Nivel de satisfacción con el curso

La Tabla 3 indica que quienes cursaron MNC bajo HyFlex en el primer período con asistencia mayormente presencial, 95,6 % manifestó tener una satisfacción alta con el curso, situación que se mantuvo en el segundo período donde se reporta un nivel del 97,1 %. Este porcentaje no presenta variaciones significativas cuando el modo de asistencia es mayormente remoto o en forma equilibrada, donde en marzo-julio se ubicaron en 97,3 % y 92,3 % respectivamente, mientras que en agosto-diciembre fueron 80 % y 84,6 %. En el nivel de satisfacción intermedio no existen diferencias porcentuales considerables en los que participaron mayormente remoto y en forma equilibrada, por lo cual, tienen una satisfacción equivalente, mientras que el porcentaje de insatisfacción es muy bajo.

Desde los testimonios recogidos de la entrevista, se observan elementos que refuerzan el alto nivel de satisfacción reportado en ambos períodos:

... las veces que participaba por Zoom, al contar con la pantalla o pizarra digital, se hacía mucho más fácil que estar viendo el pizarrón común... entonces era mucho más fácil de seguir y comprender todo, aparte de que el audio siempre anda bien, el profesor usaba colores, se entiende la letra, entonces por esa parte no hubo problemas. (I5)

... me parece que más que nada lo que tiene la modalidad HyFlex es que es mucho más fácil distraerte... cuando me concentro, las veces que estoy por Zoom, aprendo de la misma manera que cuando voy presencial. (I7)

... el hecho de que las clases queden grabadas me permite volver y reafirmar conceptos o resolver dudas fuera de clase. (I4)

Así, las grabaciones se valoran como recurso de estudio para reforzar ideas y evacuar dudas, coincidiendo con Azabache (2022). La audiencia remota resalta el uso de la pizarra digital para visualizar en forma óptima la resolución de ejercicios en clase, no obstante, reconocen la facilidad para distraerse al estar en forma remota. Luego, para esta audiencia es esencial contar con un ambiente idóneo para el aprendizaje (Rodríguez *et al.*, 2022).

Tabla 3

Nivel de satisfacción del curso según la modalidad de asistencia

Satisfacción	Modalidad de asistencia			Total
	Mayormente presencial	Mayormente remoto	Equilibrada	
Marzo – Julio 2022				
Baja	1 2,2 %	0 0,0 %	0 0,0 %	1 1,1 %
Intermedia	1 2,2 %	1 2,7 %	1 7,7 %	3 3,2 %
Alta	43 95,6 %	36 97,3 %	12 92,3 %	91 95,8 %
Total	45 100 %	37 100 %	13 100 %	95 100 %
Agosto – Diciembre 2022				
Baja	0 0,0 %	1 5,0 %	0 0,0 %	1 1,3 %
Intermedia	1 2,9 %	3 15,0 %	4 15,4 %	8 10,0 %
Alta	33 97,1 %	16 80,0 %	22 84,6 %	71 88,8 %
Total	34 100 %	20 100 %	26 100 %	80 100 %

Nivel de interacción

La Tabla 4 muestra que el 75,6 % de estudiantes del primer período con asistencia mayormente presencial percibieron un nivel alto de interacción con su docente y con sus pares, situación que se mantuvo en el segundo período donde este nivel se ubicó en 85,3 %, lo que indica conformidad en la interacción docente-estudiante y en la forma como se promovieron los intercambios comunicacionales con el resto del grupo. El nivel alto de interacción, en ambos períodos, presenta una leve disminución porcentual con quienes tuvieron una participación mayormente remota o en forma equilibrada. En cuanto a los que percibieron interacción intermedia, los porcentajes son inferiores si se compara con el nivel alto. Además, son mínimos los porcentajes de estudiantes inconformes con las diferentes interacciones producidas en el curso, a pesar de su modalidad de asistencia.

Con la intención de ahondar en estas variaciones, los siguientes testimonios develan elementos de carácter complementarios:

... es más difícil llevar a cabo la interacción con los virtuales porque tienen que estar con la pantalla, a diferencia de lo presencial porque le preguntas al de a lado, y tú cómo hiciste este ejercicio y cómo te dio esto o cómo hiciste esta parte... y a nivel de la interacción profesor alumno, me parece que está perfecta, que es la adecuada. (I2)

... claramente presencial se interactúa más con los compañeros, pero con el docente era lo mismo porque siempre hacía preguntas a los presenciales y a los que estábamos en Zoom, y yo siempre respondía. (I6)

Analizando en conjunto con los discursos citados, se valora en forma positiva la interacción con el docente y con los compañeros cuando se lleva a cabo en forma presencial, pero presentan divergencias puntuales al tomar la clase en remoto, pues entienden que la interacción con su docente sigue siendo satisfactoria, pero es débil entre la audiencia presencial y remota. De allí, la importancia de orientar los esfuerzos para que los estudiantes logren una interacción fluida con sus pares y profesores, favoreciendo la generación de vínculos afectivos que impacten positivamente en el proceso de aprendizaje (Rodríguez *et al.*, 2022).

Tabla 4

Nivel de interacción según la modalidad de asistencia

Interacción	Modalidad de asistencia			Total
	Mayormente presencial	Mayormente remoto	Equilibrada	
Marzo – Julio 2022				
Baja	1 2,2 %	0 0,0 %	0 0,0 %	1 1,1 %
Intermedia	10 22,2 %	8 21,6 %	1 7,7 %	19 20,0 %
Alta	34 75,6 %	29 78,4 %	12 92,3 %	75 78,9 %
Total	45 100 %	37 100 %	13 100 %	95 100 %
Agosto – Diciembre 2022				
Baja	0 0,0 %	1 5,0 %	1 3,8 %	2 2,5 %
Intermedia	5 14,7 %	5 25,0 %	5 19,2 %	15 18,8 %
Alta	29 85,3 %	14 70,0 %	20 76,9 %	63 78,8 %
Total	34 100 %	20 100 %	26 100 %	80 100 %

Motivación con el curso de matemáticas

Según la tabla 5, el nivel bajo de motivación en el primer período académico se ubica en promedio en 5,3 %, mientras que en el segundo período este porcentaje se ubicó en un 10 %. Desde las voces de algunos entrevistados, un factor que puede explicar este hecho tiene que ver con la obligatoriedad de la cámara prendida para los estudiantes remotos, tal y como lo sostiene el informante I3 cuando señala que: “se debe dejar de insistir con la cámara, justo para matemática no sirve, lo entiendo en materias como equipos, recursos humanos o materias sociales, pero de números,

para qué". Otro factor puede relacionarse cuando son forzados a participar en clase, según lo señala I8 quien indica "que la participación en clase de los remotos debe ser más voluntaria y no tan forzada".

Por tanto, aunque se aprecian pocos estudiantes con bajo nivel motivacional hacia el curso en HyFlex, desde los testimonios citados emergen insumos para el profesorado de matemáticas en lo que respecta al trabajo permanente de concientización en sus estudiantes sobre las características que implican la participación en clase, especialmente si la asistencia es remota (Jabif & Díaz, 2021).

Respecto a un rango motivacional intermedio, el primer y segundo periodo reflejan un promedio de 30,5 % y 22,5 % de estudiantes en dicho rango. Algunas razones pueden relacionarse con el ritmo de seguimiento de la clase por parte de algunos estudiantes, como lo declara I9: "Siento que la clase está dividida en dos, una parte sigue sin ningún problema la materia mientras que a la otra mitad le cuesta seguir el curso y eso provoca una gran brecha entre los estudiantes". En esta misma línea, I10 sostiene que "la clase tiene que ir a un ritmo intermedio, así para los que se les hace más fácil no se aburren en clase y para los que les cuesta más no se atrasan".

En el nivel alto de motivación, la Tabla 5 indica en cada periodo un promedio de 64,2 % y 67,5 %, respectivamente. Por consiguiente, sostienen haber logrado participar más durante la clase, involucrarse en las discusiones y actividades propuestas y sentirse parte del grupo, ya sea que estuvieran en forma presencial, remota o equilibrada, coincidiendo con I1 cuando afirma: "Valoro que la profesora tenga en cuenta que es más difícil seguir la clase por Zoom y debido a esto esté pendiente de los alumnos Zoom en todo momento". Asimismo, I6 reconoce sobre la experiencia vivida que "es una materia fácil de adaptar a la modalidad virtual, además de poseer un buen equipo de materiales para transmitir la clase".

Las evidencias detectadas permiten establecer que el estudiantado pondera de manera positiva que su docente les tome en consideración y le haga sentir parte de la clase sin importar el modo de asistencia, además de contar con todo el material de estudio necesario, pero también demandan mejoras en la forma de atender a estudiantes presenciales y remotos, ya que, en algunos momentos, sienten que un público puede ser mejor atendido que otro, lo que conduce a perder interés hacia el curso, como ya había reportado Kohne y Moorhouse (2021) al encontrar diferencias en términos de comunicación y *feedback*.

Tabla 5
Nivel de motivación según la modalidad de asistencia

Motivación	Modalidad de asistencia			Total
	Mayormente presencial	Mayormente remoto	Equilibrada	
Marzo – Julio 2022				
Baja	4 8,9 %	1 2,7 %	0 0,0 %	5 5,3 %
Intermedia	13 28,9 %	13 35,1 %	3 23,1 %	29 30,5 %
Alta	28 62,2 %	23 62,2 %	10 76,9 %	61 64,2 %
Total	45 100 %	37 100 %	13 100 %	95 100 %

Motivación	Modalidad de asistencia			Total
	Mayormente presencial	Mayormente remoto	Equilibrada	
Agosto – diciembre 2022				
Baja	2 5,9 %	3 15,0 %	3 11,5 %	8 10,0 %
Intermedia	9 26,5 %	3 15,0 %	6 23,1 %	18 22,5 %
Alta	23 67,6 %	14 70,0 %	17 65,4 %	54 67,5 %
Total	34 100 %	20 100 %	26 100 %	80 100 %

Discusión y conclusiones

Un primer aspecto destacable es la existencia de una asociación significativa entre el turno de estudio y la modalidad en la que deciden asistir a la clase de matemáticas. En el turno matutino hubo una marcada tendencia a participar en forma presencial, mientras que en el nocturno, en su gran mayoría, una participación remota. Este hallazgo puede justificarse, entre otras razones, por la flexibilidad que aporta la modalidad para optar por un modo de asistencia a las clases que, a su vez, permite a buena parte de esta masa estudiantil cumplir con compromisos personales y/o laborales, encontrando en la participación remota oportunidades para proseguir sus estudios, confirmando una vez más los hallazgos de Kereki (2021) y Pérez (2022). Un nivel adecuado de motivación actúa como un aspecto de orden interno en cada estudiante, generando una interrelación coherente entre compromiso y responsabilidad que le impulsa a realizar actividades para lograr metas de aprendizaje (Cordero & Rojas, 2007). En definitiva, la flexibilidad en cuanto a los modos de asistir a clase que proporciona la modalidad genera un ambiente emocionalmente positivo para el aprendizaje de contenidos matemáticos.

En general, se encontró una satisfacción positiva con el aprendizaje adquirido y hacia la experiencia vivenciada durante el curso de matemáticas en HyFlex. Entre otras cosas, puede guardar relación con aspectos muy resaltados por los participantes, como las grabaciones de clases y el uso de pizarras electrónicas en lugar de pizarras tradicionales. Las grabaciones actúan como recurso de aprendizaje complementario que permite afianzar ideas en forma asincrónica, mientras que la pizarra digital favorece significativamente a la audiencia estudiantil remota, al poder visualizar los desarrollos matemáticos planteados con una calidad superior, siendo una mejora del componente online de la modalidad HyFlex. En cuanto al bajo nivel de satisfacción, no se descarta que sea atribuible a alguna metodología de enseñanza, dificultades del contenido, problemas para el aprendizaje autorregulado y problemas técnicos (Pérez, 2022), siendo obstáculos para la evolución de los conceptos y procedimientos matemáticos.

Como señala la literatura, en las modalidades híbridas, específicamente en el componente online, las interacciones pueden ser disminuidas en la calidad en cuanto a la recepción de información, dando lugar a posibles escenarios que desmotiven a

parte de la audiencia remota, pudiendo encontrarse casos en que pueda sentirse aislada de la clase, en comparación con la masa estudiantil presencial y la equilibrada (Rodríguez *et al.*, 2022; Van der Rijst *et al.*, 2023). Esto quedó en evidencia por las variaciones porcentuales en la motivación e interacción, junto con algunas voces de los entrevistados que, aun cuando evidencian conformidad con los intercambios comunicativos, reconocen que la interacción docente-estudiante fue más satisfactoria, pero menos potente entre estudiantes de ambas audiencias.

Es importante aclarar que este estudio no tiene la intención de declarar una postura a favor o en contra de la modalidad HyFlex para la enseñanza de cursos de matemáticas o cualquier otra área de conocimiento, ya que, como se ha visto, posee ventajas destacables, pero también hay presencia de dificultades que pueden perturbar parte del proceso educativo, en especial, la interacción entre pares, recepción de información, participación en clases y las posibles limitaciones de algunos docentes en lo tecnológico/pedagógico, que puede entrañar una situación de aprendizaje más complicada y compleja (Leijon & Lundgren, 2019). No obstante, si la intención es implementar esta modalidad en matemáticas a nivel universitario, los resultados de esta investigación pueden arrojar algunas indicaciones, sin que ello signifique que no existan otros aspectos que no estén contemplados en este trabajo y que puedan mejorar los hallazgos. Lo que se encontró en esta investigación pareciera indicar que los cursos de matemáticas pueden dictarse bajo esta modalidad, pero sigue latente la debilidad en las interacciones entre estudiantes, sobre todo aquellos que tienen una asistencia remota.

En este orden de ideas, un curso de matemáticas en HyFlex debe contemplar, como todo proceso de enseñanza, cuáles son los resultados de aprendizaje que se deben alcanzar. Durante todo el trayecto del curso, se sugiere fomentar la autorreflexión estudiantil sobre sus estilos de aprendizaje, con la intención de que decidan la forma de asistencia que les puede ayudar a consolidar el seguimiento de la materia.

Dado que las interacciones pueden verse alteradas, las clases no deberían basarse en la exposición exclusiva del docente. Se recomienda iniciarlas con preguntas que disparen la discusión de un tema, procurando despertar la participación del público remoto, brindándoles confianza y a no tener miedo al error. Los estudiantes presenciales pueden emitir sus opiniones sobre la intervención de sus compañeros remotos. Este proceso también puede ejecutarse en forma inversa. En simultáneo, un curso de matemáticas en esta modalidad debe contar con el apoyo tecnológico de pizarras digitales, grabaciones de clases recurso de apoyo complementario de tipo asincrónico y con videos de corta duración para que los estudiantes preparen con antelación determinados contenidos y luego utilizar parte de los encuentros presenciales para fortalecer lo conceptual mediante discusión y resolución de ejercicios.

De manera transversal, es vital la autoevaluación formativa con procesos de retroalimentación. Según Calatayud (2018), permiten evaluar el correcto funcionamiento de las clases, así como la motivación e interés del grupo hacia el curso y la comprensión de los contenidos de la materia. En paralelo, quienes están ubicados en el rol docente tendrían excelentes oportunidades para ejercer mediación en los aprendizajes en torno a los conceptos y procedimientos matemáticos. Luego, el sitio web del curso alojado en el LMS de la universidad deja de ser un simple repositorio de información y pasa a ser una herramienta tecnológica ideal para este tipo de actividades.

Así, la gestión de procesos de enseñanza y aprendizaje para cursos de matemáticas en HyFlex necesita, entre otros aspectos, la producción de recursos de aprendizaje que estén disponibles para la totalidad de estudiantes con el diseño de actividades que impliquen la participación comprometida de cada estudiante, independientemente de su modalidad de asistencia. Entonces, el esfuerzo apunta a trascender metodologías tradicionales soportadas exclusivamente en exposiciones magistrales para ubicarse en un rol de facilitador/mediador de aprendizajes. Así, se aumentan las posibilidades de fomentar oportunidades para alcanzar metas de aprendizaje siempre que se diversifiquen las estrategias didácticas durante el proceso educativo, lo que generará un ambiente en el que los pensamientos asociados con la dificultad de aprender matemáticas en modalidades distintas a las acostumbradas pueden superarse en forma gradual.

Finalmente, es necesario continuar realizando investigaciones desde la percepción de los docentes frente al desafío que supone la modalidad HyFlex en la enseñanza de matemática, además de evaluar más experiencias, donde una variable en consideración sea el nivel de dificultad de los contenidos. Dado que la finalidad fue conocer la percepción estudiantil ante la experiencia HyFlex, se precisan investigaciones que comparen el rendimiento académico de grupos de estudiantes según la modalidad de asistencia, a fin de analizar la existencia o no de diferencias significativas, para ampliar el abanico de reflexiones teóricas conducentes al logro de mejores experiencias en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en modelos híbridos.

Notas:

Aprobación final del artículo:

Dra. Verónica Zorrilla de San Martín, editora responsable de la revista.

Contribución de autoría:

Erik Alexander Caseres González fue el responsable de la concepción del trabajo, del diseño de la investigación, de la recolección de datos, del procesamiento y análisis de la información, y de la elaboración y corrección del documento.

Referencias

- ABDELMALAK, M., & PARRA, J. (2016). Expanding learning opportunities for graduate students with HyFlex course design. *International Journal of Online Pedagogy and Course Design*, 6(4), 19-37.
- ACUÑA, M. (2020, 26 de junio). Educación híbrida: transformando la educación tradicional. *EVirtualplus*.
- ÁLVAREZ, S. (2020). El desafío de repensar la Universidad en la era digital. *Cuadernos Universitarios*, 13(XIII), 9-26. <https://doi.org/10.53794/cu.v13iXIII.297>
- ANDREOLI, S. (2021). *Modelos híbridos en escenarios educativos en transición*. Centro de Innovación en Tecnología y Pedagogía.
- AREA, M., BETHENCOURT, A., & MARTÍN, S. (2023). HyFlex: Enseñar y aprender de modo híbrido y flexible en la educación superior. *Revista Iberoamericana De Educación a Distancia*, 26(1), 141-161. <https://doi.org/10.5944/ried.26.1.34023>

- AZABACHE, H. (2022). *El aprendizaje híbrido flexible (Hyflex)*. Instituto de Investigaciones sobre la Enseñanza de las Matemáticas de la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- AZCÁRATE, C., & CAMACHO, M. (2003). Sobre Investigación en didáctica del análisis matemático. *Boletín Asociación Matemática Venezolana*, 10(2), 135-149.
- BALLADARES, J. (2021). Percepciones en torno a una educación remota y a una educación híbrida universitaria durante la pandemia de la COVID-19: estudio de caso. RIITE. *Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*, 11, 25-39. <https://doi.org/10.6018/riite.489531>
- BEATTY, B. (2019). Values and Principles of Hybrid-Flexible Course Design. En B. Beatty, *Hybrid-Flexible Course Design: Implementing student-directed hybrid classes*.
- BERICAT, E. (1998). *La integración de los métodos cuantitativo y cualitativo en la investigación social*. Ariel.
- CALATAYUD, M. (2018). La autoevaluación. Una propuesta formativa e innovadora. *Revista Iberoamericana De Educación*, 76(2), 135-152. <https://doi.org/10.35362/rie7623081>
- CARDOSO, E. (2020). La efectividad del flipped classroom en la satisfacción y formación matemática del estudiantado durante el confinamiento por Covid-19. Estudio de caso. *IE Revista de Investigación Educativa de la REDIECH*, 13(e1504). https://doi.org/10.33010/ie_rie_rediech.v13i0.1504
- CARTER, M. (2021). Study of Hyflex mathematics course at Delaware Technical community College [Tesis doctoral inédita]. Universidad de Delaware.
- CORDERO, F., & ROJAS, B. (2007). Motivación, autoestima y rendimiento académico. *Revista Educare*, 11(2), 1-12.
- ENGEL, A., & COLL, C. (2022). Entornos híbridos de enseñanza y aprendizaje para promover la personalización del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1), 225-242. <https://doi.org/10.5944/ried.25.1.31489>
- ESTÉVEZ, J., & MORALEDA, A. (2022). Análisis de la percepción docente sobre la gestión educativa del confinamiento por Covid-19 en España. *Revista Iberoamericana de Educación*, 90(1), 119-131. <https://doi.org/10.35362/rie9015276>
- FUNDACIÓN PARA EL CONOCIMIENTO MADRID (2020). *Informe de buenas prácticas docentes en periodo COVID-19*. Fundación para el conocimiento Madrid.
- GARCÍA, R., & OCHOA, J., & BARAJAS, S. (2022). Prácticas educativas mediadas por tecnología en educación superior ante la contingencia sanitaria COVID-19. En R. J. Mercado & A. D. Otero (Eds.), *Enseñanza remota de emergencia en la educación superior: ¿Base para la educación híbrida?* (pp. 157 - 172).
- JABIF, L., & DÍAZ, G. (2021). *Guía Didáctica para clases con tecnología Hyflex*. Centro de Actualización en la Enseñanza Superior de la Universidad ORT Uruguay.
- KEREKI, I. (2021). Programación 2 con Aula Invertida: comparación entre modalidad presencial, en línea e híbrida-flexible (Hyflex). En *Actas de 19th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology*.
- KOHNE, L., & MOORHOUSE, B. (2021). Adopting HyFlex in higher education in response to COVID-19: students' perspectives. *Open Learn. J. Open Distance E-Learn*, 36(3), 231-44.

- LEIJON, M. & LUNDGREN, B. (2019). Connecting Physical and Virtual Spaces in a HyFlex Pedagogic Model with a Focus on Teacher Interaction. *Journal of Learning Spaces*, 8(1), 1-9.
- LÓPEZ, V., MATO, D., & CHAO, R. (2020). Análisis confirmatorio de la estructura factorial de la ansiedad hacia las matemáticas. *Revista de Investigación Educativa*, 38(1), 221-237. <http://dx.doi.org/10.6018/rie.359991>
- MARTÍNEZ, M. (1999). *La nueva ciencia. Su desafío, lógica y método*. Trillas.
- MOREIRA, J., CORREIA, J., & DIAS, S. (2022). Cenários híbridos de aprendizagem e a configuração de comunidades virtuais no ensino superior. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, 62-76, [https://doi.org/10.31391/S2007-7033\(2022\)0058-002](https://doi.org/10.31391/S2007-7033(2022)0058-002)
- PÉREZ, J. (2022). Universidad presencial confinada: Percepción de los estudiantes de Interpretación de la docencia presencial, semipresencial y no presencial durante la pandemia. *Didacticae*, 11, 59-77. <https://doi.org/10.1344/did.2022.11.59-77>
- RODRÍGUEZ, M., GOSET, J., PÉREZ, N., NIKLANDER, S., & LUENGO, D. (2022). Percepción de Docentes y Alumnos sobre la Experiencia en el Uso del Modelo Hyflex en Anatomía. *Revista International Journal of Morphology*, 40(5), 1253-1260. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022022000501253>
- RUIZ, C. (2002). *Instrumentos de investigación educativa-procedimientos para su diseño y validación*. CIDEG.
- SUÁREZ, C., & GARCÍA, L. (2022). Ambientes híbridos de aprendizaje. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, 58, 1-7.
- UNIVERSIDAD ORT URUGUAY (2021). *Preparados para tiempos de cambio e incertidumbre*. Universidad ORT Uruguay.
- UNIVERSIDAD ORT URUGUAY (2022). *Enseñanza híbrida en ORT: experiencias y aprendizajes*. Universidad ORT Uruguay.
- VAN DER RIJST, R., GUO, P., & ADMIRAAL, W. (2023). Student engagement in hybrid approaches to teaching in higher education. *Revista de Investigación Educativa*, 41(2), 315-336. <https://doi.org/10.6018/rie.562521>
- VILLAMIZAR, G., ARAUJO, T., & TRUJILLO, W. (2020). Relación entre ansiedad matemática y rendimiento académico en matemáticas en estudiantes de secundaria. *Revista Ciencias Psicológicas*, 14(1). <https://doi.org/10.22235/cp.v14i1.2174>
- VIÑAS, M. (2021). Retos y posibilidades de la educación híbrida en tiempos de pandemia. *Revista Plurentes. Artes y Letras*, 27, 1-9. <https://doi.org/10.24215/18536212e027>