

La fusión de la educación presencial y virtual en el aula moderna

Received: 25 09 2024, Accepted: 30 09 2024, Available online: 18 10 2024

Diana del Pilar Ruiz Pino

Licenciada en Química UPN. Msc en Docencia Universidad de la Salle. Doctora en Educación UBC. Docente Secretaria de Educación de Bogotá. Miembro grupo de Investigación Foraved dianaruiz1927@gmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-3469-6267>

Wilber Ortiz Navarrete

Licenciado en Educación Básica con énfasis en Humanidades, lengua castellana e idioma extranjero. Mg en Educación. Dr Educación UBC. Docente Secretaria de Educación del Caquetá. Miembro grupo de Investigación Foraved. campohermoso12@hotmail.com
<https://orcid.org/0000-0002-1618-7813>

Gustavo Adolfo González Roys

Ingeniero Agroindustrial - Investigación y desarrollo - Gerencia y Calidad Educativa. Dr. Educación UBC
<https://orcid.org/0000-0001-5274-8182>

Resumen

Se presenta la exploración del modelo educativo híbrido que fusiona la instrucción tradicional en el aula con el aprendizaje en línea, destacando su efectividad para estudiantes con discapacidades; examinando además las ventajas del aprendizaje combinado, como el ritmo personalizado y la mejora en el compromiso, mientras enfatiza el rol esencial de los maestros en la facilitación de la interacción estudiantil. Se discuten los desafíos enfrentados durante la implementación de modelos híbridos, especialmente durante la pandemia de COVID-19, así como las estrategias exitosas que los educadores han empleado. El informe subraya la necesidad de programas de desarrollo profesional efectivos centrados en la integración significativa de la tecnología en los planes de estudio. En general, el modelo híbrido ofrece oportunidades para experiencias de aprendizaje mejoradas cuando se ejecuta adecuadamente, pero requiere una consideración reflexiva de las estrategias pedagógicas y herramientas tecnológicas.

Palabras clave: educación híbrida, aprendizaje combinado, rol docente, participación estudiantil, integración tecnológica.

Abstract

The exploration of the hybrid educational model that merges traditional classroom instruction with online learning is presented, highlighting its effectiveness for students with disabilities; further examining the advantages of blended learning, such as personalized pacing and improved engagement, while emphasizing the essential role of teachers in facilitating student interaction. Challenges faced during the implementation of hybrid models, especially during the COVID-19 pandemic, are discussed, as well as successful strategies educators have employed. The report highlights the need for effective professional development programs focused on the meaningful integration of technology into curricula. Overall, the hybrid model offers opportunities for enhanced learning experiences when properly executed but requires thoughtful consideration of pedagogical strategies and technological tools.

Keywords: hybrid education, blended learning, teaching role, student participation, technological integration.

1. Introducción

La educación ha avanzado rápidamente desde el establecimiento de la escolarización formal. Los métodos de educación de los estudiantes han evolucionado con el tiempo, incluidos los entornos de tutoría individual, la lectura silenciosa en el escritorio de un estudiante, las conferencias, el aprendizaje por descubrimiento y la integración de la tecnología. Sin embargo, los cimientos de la educación se han mantenido constantes: un individuo comparte el conocimiento con otro. Hoy en día, con la expansión de las oportunidades educativas en línea, esta

práctica está siendo cuestionada, ya que algunos sistemas escolares están cambiando por completo a la educación virtual. La educación virtual tiene componentes similares a los aulas tradicionales, pero ofrece oportunidades estrictamente en línea para aprender sin tener que poner un pie en un aula física. Con la opción de las aulas virtuales, surgen interrogantes sobre la efectividad de la educación en este formato frente a las aulas semipresenciales y tradicionales que mezclan la educación presencial y en línea (Hall Rivera, 2017).

Un aula mixta incorpora formatos presenciales y en línea para educar a los estudiantes. En las aulas mixtas, algunos estudiantes aprenden los conceptos básicos en línea, mientras que el instructor permanece en un entorno más tradicional con un grupo de estudiantes. La educación en un aula mixta implica repasar los conceptos en persona con el instructor, mientras que otros estudiantes aprenden en línea de forma independiente a través de una presentación y actividades atractivas. A medida que se presenta la oportunidad de un aula combinada, es necesario realizar investigaciones para determinar si el aula semipresencial aumenta la comprensión de los conceptos básicos y los puntajes generales de la evaluación en comparación con el aula tradicional. Además, es esencial evaluar si el formato del aula determina la capacidad de un estudiante para implementar los conceptos aprendidos a través de las puntuaciones de la evaluación de la aplicación. La siguiente revisión de la literatura examinará las aulas tradicionales, en línea y semipresenciales y la importancia del formato de aula para el éxito general en el aprendizaje de conceptos básicos (Hariharan y Merkel, 2021).

2. Antecedentes e importancia

La pandemia de COVID-19 planteó inmensos desafíos para el sistema educativo, lo que requirió un cambio sin precedentes de las aulas convencionales a un formato totalmente virtual. La repentina necesidad de tal cambio planteó numerosas preguntas sobre su efectividad y practicidad. Esta situación, sin embargo, también abrió las puertas a una nueva forma de educación: la educación semipresencial, comúnmente conocida como educación de fusión. Un aula mixta combina la educación presencial y virtual, con los estudiantes experimentando el entorno del aula junto con actividades de aprendizaje virtual, todas las aulas de fusión utilizan regularmente métodos y recursos en línea para completar ejercicios, tareas en casa y autoaprendizaje. La presencia física del profesor y de los compañeros en el entorno fusionado fomenta la interacción social y el compromiso, lo que puede reducir significativamente la sensación de aislamiento común en un entorno totalmente virtual. Este nuevo enfoque de enseñanza también es rentable, ya que minimiza el uso del espacio físico del aula (Hall Rivera, 2017). Las escuelas centradas exclusivamente en la educación presencial antes de la pandemia han comenzado a adoptar este nuevo estilo de aula. Si bien la adopción de la tecnología en las clases puede ser una nueva norma para algunos maestros, para muchos, la "era de la tecnología" ha traído más dificultades. Comprender el concepto central detrás de las aulas mixtas es crucial para que los maestros ajusten su pedagogía de enseñanza en consecuencia y empleen una combinación más efectiva de métodos en lugar de implementar la tecnología por el simple hecho de hacerlo. Por lo tanto, es esencial comprender el estado actual de la educación combinada y definir lo que debe abordarse a

medida que las escuelas transitan hacia un entorno de aprendizaje combinado. A medida que la pandemia de COVID-19 obligó a las escuelas de todo el mundo a hacer la transición a un formato virtual, es crucial comprender sus implicaciones en los estudiantes con necesidades especiales. Las aulas mixtas, comúnmente conocidas como aulas de fusión, combinan la educación presencial y virtual, en la que los estudiantes experimentan el entorno del aula junto con actividades de aprendizaje virtual (D. Basham et al., 2015). En general, esta investigación tiene como objetivo examinar el impacto del formato de aula semipresencial en estudiantes con necesidades especiales y definir sus ventajas y desventajas.

El propósito de este artículo es definir una comprensión clara y común del concepto aplicado de la educación de fusión y las sutilezas asociadas con él. También se propondrá un modelo de educación de fusión que se ilustrará con ejemplos de la vida real y estudios de casos. La educación fusión indica la integración y la combinación sinérgica de la educación presencial y virtual (D. Basham et al., 2015). Es una manifestación de la educación semipresencial con prioridad en la educación virtual, basada en el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones e internet, y una respuesta a la pandemia de COVID-19. Se propondrá e ilustrará un modelo de educación fusión a partir de las lecciones aprendidas antes y durante la pandemia en diferentes instituciones educativas. Este modelo puede aplicarse tanto a la educación básica como a la superior, teniendo en cuenta diferentes entornos y escenarios. Mientras tanto, el modelo se adapta al avance de la tecnología y la disponibilidad de recursos. La educación fusión es más que una combinación de educación virtual y educación presencial. Puede dar lugar a elementos educativos únicos que no existen en ninguna de las dos formas independientes de educación. Estos elementos únicos y sus aplicaciones también se discutirán con ejemplos de la vida real. La educación es la base de la sociedad humana y del progreso. Conecta a los seres humanos con el conocimiento, la cultura, las ideas y la innovación. Una población educada es clave para el avance sostenible de la sociedad. La pandemia de COVID-19 ha traído desafíos sin precedentes a la educación en todo el mundo.

3. Contexto histórico de la educación.

La educación, en su sentido más fundamental, es el acto de impartir, adquirir o aprender conocimientos, valores, creencias o hábitos a través de diversos modos de transmisión, como la enseñanza, la formación, la narración de historias, el debate y la investigación. Los modernos y complejos sistemas educativos seguidos por la mayoría de los países han evolucionado desde simples métodos de orientación y formación de los padres hasta formas más institucionales. En la educación institucionalizada, la educación de los niños se transmitió primero a los

sacerdotes y a las instituciones religiosas, donde se les enseñaban textos y valores religiosos. A medida que las sociedades se transformaban de sistemas feudales a democracias, los niños eran educados en valores cívicos y principios nacionalistas. La industrialización requirió además la necesidad de una educación masiva, lo que resultó en la formación de sistemas educativos burocráticos dirigidos por educadores capacitados profesionalmente. Casi todos los países construyeron sistemas educativos rígidos que comprendían objetivos, políticas, currículos y métodos de evaluación definidos (D. Basham et al., 2015). Las desviaciones del sistema educativo prescrito, como la no educación, la educación cavernícola o los sistemas educativos alternativos, se consideraban déficits que debían mitigarse mediante la intervención del gobierno, a menudo utilizando la fuerza militar. La primacía de los sistemas educativos establecidos fue cuestionada por filósofos como Rousseau, Tolstoi y Gandhi, quienes ofrecieron alternativas sencillas y libres de pedagogías y evaluaciones formales. Incluso con la mejor de las implementaciones, estas alternativas siguieron siendo válidas y atractivas solo hasta que los niños expuestos a la educación contemporánea para el desarrollo fueron llevados a estos complejos. La aparición de los sistemas de educación virtual fue principalmente un esfuerzo capitalista motivado por las ganancias. Sin embargo, la reciente pandemia mundial y los consiguientes confinamientos consagraron la pedagogía virtual como el único y fundamental medio de educación en todos los niveles. Este evento inesperado ha sido explorado en una miríada de artículos trazando escenarios paralelos de las plagas pasadas y presentes y sus efectos en la educación. Se relatan los relatos históricos del orden educativo pasado, su desintegración y el nuevo orden resultante. La instrucción tradicional cara a cara en el aula ha sido históricamente el método fundamental para educar a los estudiantes. El encuentro personal que se establece entre el profesor y el alumno permite al profesor una valoración inmediata del aprendizaje del alumno, permitiendo modificaciones o actividades complementarias de aprendizaje en tiempo y forma (Hall Rivera, 2017). Cuando se habla de estudiantes con necesidades especiales, la instrucción tradicional se reconoce como inclusión. Uno de los objetivos de tendencia de los programas de educación especial es proporcionar a los estudiantes con discapacidades de aprendizaje un entorno menos restrictivo con un plan de estudios equivalente al de los estudiantes de educación general. Las investigaciones seleccionadas sugieren que los estudiantes con necesidades especiales prosperan en este tipo de formato de aula, donde el maestro está disponible para responder preguntas y guiar las expectativas de aprendizaje. Además, los estudiantes prefieren los materiales impresos para aprender estrategias de lectura en lugar de los lectores en línea. Se han concluido hallazgos similares en matemáticas, donde los estudiantes perciben niveles más

altos de computación matemática y comprensión de conceptos en un encuentro cara a cara.

La aparición del aprendizaje en línea ha transformado considerablemente los principios básicos de la educación, especialmente en el sector escolar K-12. En el pasado, el aprendizaje en línea era la periferia de la esfera educativa en Michigan y otras partes de los EE. UU. Sin embargo, el aprendizaje en línea ha pasado a ocupar un lugar destacado en el sistema educativo desde el estallido de la pandemia de Covid-19. Con el cierre de las escuelas, la educación quedó parcialmente paralizada. Teniendo esto en cuenta, el sistema educativo giró hacia el aprendizaje virtual para garantizar la continuidad de la educación de los estudiantes de K-12 y otros en la esfera académica (Kopel, 2015). Aunque el aprendizaje en línea ofrece una panoplia de ventajas, también tiene sus deficiencias. En este contexto, vale la pena delinear los méritos y deméritos de la educación y el aprendizaje en línea para los estudiantes de K-12.

Antes de la pandemia, las instituciones educativas de Michigan y partes de EE. UU. habían adoptado los modos de aprendizaje en línea para los estudiantes de K-12. Los estudiantes que no pudieron asistir a la escuela debido a algunos inconvenientes médicos pudieron continuar su educación a través de medios virtuales. Sin embargo, incluso en el año académico 2020-2021, solo el 1.5 por ciento de la población estudiantil total de Michigan asistió a clases en línea. La ubicuidad de la pandemia de COVID-19 empujó a las escuelas hacia el aprendizaje en línea, aunque solo un puñado de escuelas contaban con una infraestructura de larga data para impartir educación en línea (Muvingi et al., 2018).

3. Beneficios de combinar la educación presencial y virtual

En los últimos años, el aula moderna ha experimentado una transformación significativa con la llegada de la tecnología e Internet. Los estudiantes ahora tienen la opción de asistir a clase en persona o virtualmente, una tendencia acelerada por la pandemia de COVID-19. Esta integración generalizada de la educación virtual en las escuelas ha fomentado debates sobre el futuro de la educación. Mientras que algunos defensores abogan por una transición completa a las aulas virtuales, otros promueven la importancia del aprendizaje presencial. Para lograr un equilibrio entre los dos, algunas instituciones educativas han adoptado un enfoque híbrido que combina la educación presencial y virtual. Este enfoque innovador puede remodelar el futuro de la educación al mejorar la accesibilidad, la flexibilidad y la asequibilidad de la educación (Hall Rivera, 2017). El modelo de aprendizaje híbrido, que permite a los estudiantes presenciales participar en clases transmitidas en vivo a través de plataformas en línea, beneficia tanto a los educadores como a los estudiantes. Para los educadores, simplifica el

proceso de preparación de la clase, ya que la misma lección se imparte en ambos formatos. Para los estudiantes, el modelo ofrece la opción de decidir entre asistir a clase en persona o virtualmente, atendiendo a las preferencias y circunstancias individuales.

Sin embargo, a pesar de la creciente implementación de aulas híbridas en todo el mundo, persiste la preocupación sobre la eficacia de este modelo educativo. Los críticos argumentan que la fusión de dos formatos educativos diferentes en un solo aula puede socavar la eficacia de ambos. Reconociendo este desafío, muchas escuelas se están esforzando por mejorar la configuración del aula híbrida. Es crucial examinar si las aulas híbridas pueden fusionar con éxito la educación presencial y virtual o si este enfoque es fundamentalmente defectuoso. A través de un análisis de los beneficios educativos que brindan las aulas híbridas, esta investigación pretende arrojar luz sobre las ventajas y la eficacia de combinar la educación presencial y virtual.

La industria de la educación está siendo testigo de un cambio en la forma en que se enseña y educa a los estudiantes, cortesía del avance tecnológico y el crecimiento de Internet. Hace unas décadas, la única forma de educar a un individuo era a través de clases presenciales, donde estudiantes y profesores se reunían en las aulas; sin embargo, con el acceso a Internet, la educación moderna ha evolucionado de la educación presencial a las clases en línea. Las clases en línea han facilitado que los estudiantes se eduquen a sí mismos al brindar comodidad y flexibilidad en términos de tiempo y lugar. Los estudiantes ahora pueden acceder a todo desde Internet, ya sea asistir a clases en vivo, ver conferencias grabadas, leer libros electrónicos, tomar notas o hacer preguntas en el chatbox. La educación moderna ha alcanzado un nivel en el que los estudiantes no necesitan un instructor o maestro para educarse a sí mismos. Todo se puede hacer a través de la automatización, la inteligencia artificial o con la ayuda de Internet. Aunque las clases en línea tienen numerosos beneficios, no pueden igualar la experiencia de la educación presencial. Las clases presenciales tienen sus propios beneficios que hacen que la experiencia de aprendizaje de los estudiantes sea mejor que las clases en línea. El crecimiento de Internet, junto con los avances tecnológicos, ha llevado a la evolución de algo llamado "aula combinada". Un aula mixta es una combinación de clases presenciales y en línea, con algunas clases realizadas en un entorno de aula tradicional mediante la interacción cara a cara, mientras que otras se realizan en línea mediante Internet. Con un aula mixta, los estudiantes pueden experimentar ambos tipos de educación, lo que hará que su proceso de aprendizaje sea mejor y más efectivo.

La integración de nuevas tecnologías ayuda a crear un entorno de aprendizaje que promueve el aprendizaje personalizado y experiencial, incluso para los cursos que son completamente en línea. Debido a que no hay una

solución única para todos, los materiales de aprendizaje deben incorporar una amplia gama de recursos para adaptarse a diferentes intereses y estilos de aprendizaje. El aprendizaje debe ser personalizado para que los estudiantes tengan opciones en su aprendizaje. Insertar la personalización de los estudiantes en sus actividades de aprendizaje los invita a compartir sus propios orígenes y culturas, lo que ayuda a crear un sentido de comunidad en la clase y permite que los estudiantes se inspiren mutuamente en el proceso de aprendizaje. La creación de banners de clase personalizados con las fotos de los estudiantes y los objetivos del curso les ayuda a sentirse miembros de la comunidad del curso. Los foros de discusión personalizados aumentan la interacción entre los estudiantes en entornos basados en la web al hacer que respondan a las publicaciones de los demás y compartan experiencias personales (Turman, 2018).

En un entorno de instrucción en línea, el instructor desempeña un papel crucial en la determinación de cómo se desarrolla una comunidad en línea y fomenta un sentido de comunidad entre los estudiantes a través de diversas actividades interactivas y colaborativas. Diseñar actividades de aprendizaje que permitan a los estudiantes compartir información sobre sus antecedentes personales y culturas ayuda a crear un sentido de comunidad en el curso. Los estudiantes quieren saber quiénes son sus compañeros y cómo se relacionan entre sí (Ballard y Butler, 2011). Los estudiantes a menudo publican fotos de sí mismos en los sitios web de las aulas, lo que permite que otros vean sus rostros. Las fotos de otros estudiantes ayudan a los estudiantes en línea a visualizar a sus compañeros de clase y crear una comunidad de clase. Por lo tanto, es necesario incorporar el aprendizaje personalizado y experiencial en cursos totalmente en línea para promover un aprendizaje efectivo. Para fomentar un sentido de comunidad en un curso en línea, es importante promover experiencias de aprendizaje personalizadas que inviten a los estudiantes a compartir sus orígenes y culturas. Junto con la personalización de los materiales de aprendizaje, la gestión del aula también integrará la pedagogía centrada en el estudiante al crear oportunidades para que los estudiantes desempeñen un papel activo en el diseño del curso.

4. Desafíos y consideraciones

La opción de que los estudiantes tomen una clase completamente en línea debe seguir estando disponible para maximizar la participación y el acceso a la educación (S. Sweetman, 2020). Los estudiantes a menudo pasan por alto los detalles detrás de la configuración del video de un profesor o el dibujo de la pizarra blanca. La configuración de las salas puede influir en gran medida en los ángulos de visión y el tamaño de las imágenes de los estudiantes que miran a través del zoom, una consideración que debe tenerse en cuenta en el diseño de la sala. El uso de una

cámara de documentos permite un enfoque más versátil porque puede acercarse a los materiales del curso o a las conferencias escritas a mano. Las aulas también deben estar equipadas con micrófonos de alta calidad, ya que el audio suele ser más importante que el vídeo para mantener a los estudiantes interesados. Inmediatamente después de una sesión de clase, las grabaciones de las conferencias deben cargarse en el LMS, ya que tener acceso a las grabaciones puede ayudar en gran medida a los estudiantes a comprender el material desafiante. Se deben hacer esfuerzos para solicitar la retroalimentación de los estudiantes sobre qué métodos de enseñanza funcionan mejor (Childs et al., 2021). Un obstáculo inicial para los estudiantes puede ser la decisión de encender sus cámaras al comienzo de una sesión de aprendizaje virtual sincrónico. Para animar a los estudiantes a usar sus cámaras web, podría ser útil hacer una "revisión del estado de ánimo" al comienzo de la clase o pedirles que se presenten con un dato divertido, ya que esto puede ayudar a crear un vínculo personal entre los estudiantes y el instructor. Una de las mayores ventajas del aprendizaje virtual sincrónico es que el tiempo presencial sigue existiendo, aunque ocurre en un formato diferente. Se deben hacer esfuerzos para garantizar que las clases basadas en la discusión aún se sientan como una discusión y no como una situación en la que los estudiantes escuchan una conferencia durante una hora mientras se sienten distantes del instructor.

La infraestructura tecnológica es una base fundamental para el éxito de la educación a distancia, algo que puede pasarse por alto o subestimarse fácilmente. Esta infraestructura tecnológica se compone de cuatro componentes críticos: sistemas, hardware, software y redes. Los dos primeros componentes se refieren a la tecnología que es utilizada directamente por los instructores y los estudiantes. Los sistemas representan las herramientas y plataformas utilizadas para crear e impartir contenido instructivo, que puede adoptar muchas formas diferentes. El hardware se refiere a dispositivos físicos como computadoras, cámaras web y cámaras de documentos que ayudan en la prestación de servicios educativos. Los dos componentes restantes de la infraestructura tecnológica se refieren a una tecnología que no es tan visible para los usuarios finales, pero que es igual de importante en la educación a distancia. El software puede ser aplicaciones orientadas al usuario que proporcionan un servicio o herramientas del sistema que ayudan en el mantenimiento de un servicio. Las redes transportan datos entre sistemas, dispositivos o ubicaciones, ya sean cableadas o inalámbricas.

Un aula es un espacio físico o virtual donde los estudiantes y los instructores se reúnen para participar en una experiencia de aprendizaje. El diseño y la atmósfera de un espacio educativo pueden tener un gran impacto en la experiencia educativa. Es fundamental diseñar intencionalmente la tecnología y la distribución de la sala

para que coincida con la experiencia educativa deseada. Un diseño de aula ideal se adapta a una combinación perfecta de interacción entre estudiantes y entre estudiantes y profesores para cualquier entorno educativo que se esté considerando, ya sea presencial, en línea o híbrido. El diseño de la sala puede apoyar o dificultar la interacción. Las aulas virtuales grandes a menudo albergan a un gran número de estudiantes en un diseño de estilo auditorio con los estudiantes observando pasivamente al educador. Este diseño se puede replicar en el mundo de la educación a distancia con seminarios web con un presentador y una gran audiencia. Si el objetivo es hacer que el aula sea totalmente participativa, se pueden utilizar pequeñas salas de descanso con sus propios sistemas de audio y vídeo. Se debe diseñar una sala para la experiencia educativa que se busca. Hay tres opciones básicas de entrega para llevar a cabo la educación a distancia: seminarios web, capturas en el aula y módulos de aprendizaje electrónico.

El marco educativo híbrido analizado presenta varios desafíos similares que deberán abordarse para garantizar resultados de aprendizaje efectivos. Simplemente colocar unas pocas cámaras alrededor de un aula y esperar una experiencia de aprendizaje atractiva para los estudiantes a ambos lados de la lente es inadecuado. El éxito de cualquier formato híbrido dependerá en gran medida de la calidad de las estrategias pedagógicas empleadas por los educadores. Todavía habrá versiones de esta misma configuración de aulas que se utilizarán cuando regresemos a las actividades presenciales. Un diseño bien pensado puede mejorar la experiencia de aprendizaje de los estudiantes en cualquiera de las formas de instrucción, pero hay demasiadas oportunidades para garantizar que la experiencia de los estudiantes se desvincule activamente (S. Sweetman, 2020). Se emprenderán esfuerzos y estrategias para reducir al mínimo los inconvenientes de este nuevo enfoque de la educación.

Se dilucidarán las estrategias pedagógicas que se han empleado para mitigar los desafíos de este formato de clase. La atención se centrará en los métodos de instrucción específicos que han funcionado bien con la tecnología descrita. Para beneficiarse de la manera más efectiva de la discusión de las estrategias pedagógicas, se recomienda encarecidamente ver la presentación que acompaña a este artículo para que se puedan apreciar mejor la tecnología y los métodos. Algunas de estas estrategias son específicas del curso, por lo que también se considerará cómo se pueden adaptar para un enfoque disciplinario diferente. En un esfuerzo por estimular aún más el debate sobre los temas aquí presentados, también se presentará un resumen de las técnicas que no han tenido éxito. En general, el objetivo es proporcionar un punto de partida para los instructores que buscan adoptar los nuevos paradigmas de la educación híbrida.

5. Mejores prácticas para la integración

Hay muchas herramientas disponibles que pueden ayudar a fomentar la colaboración entre los estudiantes presenciales y remotos, y aunque no todas funcionarán bien en todas las situaciones, las que lo hacen pueden dar un gran impulso a la experiencia de aprendizaje. Se debe considerar cuidadosamente la integración de la tecnología y la pedagogía para que la tecnología no dicte la estrategia de aprendizaje. Los escenarios de aprendizaje híbrido más efectivos se producen cuando la tecnología es un facilitador y no una solución prescriptiva (S. Sweetman, 2020). La simplicidad es esencial, especialmente cuando se emplea tecnología que los estudiantes y/o instructores pueden no tener experiencia en el uso. Se debe priorizar la tecnología que requiere un mantenimiento y una atención mínimos para que el enfoque pueda permanecer en el contenido que se está aprendiendo.

También es importante recordar que la capacidad de atención puede ser corta en cualquier entorno de aprendizaje, pero tiende a ser más corta en los entornos virtuales. Por lo tanto, las conferencias deben ser cortas, idealmente menos de 20 minutos, seguidas de alguna actividad interactiva. Para las aulas que combinan la instrucción presencial con la participación remota, debe haber un fuerte enfoque en la mejor manera de permitir que los estudiantes remotos participen en el mismo entorno físico que los estudiantes presenciales. Es necesario invertir en tecnología que permita a los estudiantes remotos escuchar y ver a los estudiantes en persona, y que se recojan las voces de los estudiantes en persona para que los estudiantes remotos puedan escucharlas. Del mismo modo, en las industrias que requieren equipos e instalaciones costosas, se debe tener en cuenta cómo los estudiantes remotos pueden ver demostraciones de funcionamiento de equipos. Es posible que se requieran varias cámaras para permitir la visualización remota de equipos que normalmente solo permitirían el acceso en persona. Se necesitarán varias cámaras siempre que sea necesario un enfoque singular que cambiará según la actividad que se esté realizando.

La terminología del aprendizaje combinado se ha redefinido continuamente a lo largo de los años como resultado de los avances tecnológicos, un cambio en los métodos de instrucción y cambios en las expectativas de la sociedad sobre la educación (Hall Rivera, 2017). Inicialmente, se consideró el aprendizaje combinado como una combinación de la instrucción tradicional en el aula cara a cara con algún grado de instrucción en línea basada en computadoras e Internet. Sin embargo, los estudiantes en un entorno de aprendizaje combinado pueden asumir la responsabilidad de su aprendizaje a través de la responsabilidad y la automotivación, al tiempo que proporcionan vías para la exploración fuera de las pautas prescritas. Antes del entorno de aprendizaje combinado, este sentido de propiedad se le negaba al estudiante. Los

estudiantes que se percibe que tienen necesidades especiales a menudo son relegados a aulas donde el aprendizaje está estrechamente estructurado y cada una de sus acciones es monitoreada. Dentro de este ambiente, el estudiante aprende a ser obediente, pero rara vez comprende completamente el material que se está aprendiendo. En lugar de cuestionar la estrategia educativa, la culpa de los fracasos de aprendizaje se atribuye a la discapacidad del alumno.

Para adaptarse a la rápida expansión de las actividades en línea, el aprendizaje combinado proporciona a los maestros de educación general métodos efectivos para integrar actividades complementarias basadas en computadora para enriquecer las habilidades de lectura, matemáticas y lenguaje de sus estudiantes con discapacidades de aprendizaje. Las actividades individuales basadas en computadora permiten que el estudiante aprenda a su propio ritmo y procese el material de la manera que mejor se adapte a él. Sin embargo, la necesidad de un maestro sigue existiendo. Las actividades en línea por sí solas no tienen un efecto adecuado en los logros de aprendizaje. La instrucción combinada, que comprende tanto actividades presenciales como basadas en computadoras y tradicionales, tiene el potencial de aliviar la disparidad entre la presencia del maestro y los beneficios de las actividades en línea. En un entorno de educación especial, se ha encontrado que la instrucción combinada es superior a la instrucción únicamente computarizada o puramente tradicional al aumentar las ganancias de aprendizaje, la satisfacción del estudiante y la conexión con el instructor.

Uno de los principales desafíos que enfrentan los líderes escolares y los administradores de distrito en un modelo híbrido, o "hi-flex", es adoptar este paradigma de enseñanza de manera efectiva. Si bien existen muchos programas y enfoques para el desarrollo profesional (PD) en la integración de la tecnología, pocos se han centrado en guiar a los educadores en la implementación efectiva de un modelo híbrido en sus aulas. Además, la mayoría de los programas de desarrollo profesional están limitados en tiempo y alcance, y se centran en la implementación de una sola herramienta tecnológica en lugar de capacitar a los educadores para combinar la tecnología educativa de manera significativa y pedagógicamente sólida (Jocius et al., 2022). A medida que los educadores consideran volver a un modelo educativo híbrido (una combinación de estudiantes presenciales y virtuales que aprenden en el mismo espacio de aula), se ofrece un marco y una serie de desarrollo profesional que la acompaña, Involucrar a los educadores en la implementación del aula híbrida. La serie busca abordar los desafíos pedagógicos de la enseñanza en un aula híbrida al proporcionar a los educadores una comprensión y enfoques de la tecnología en el aula, la participación de los estudiantes y las estrategias de instrucción específicas del modelo de enseñanza híbrido. Esto describe la evolución de las aulas híbridas a lo largo

de la pandemia de COVID-19 y las oportunidades y desafíos de este enfoque en el futuro. También proporciona un marco para implementar aulas híbridas en escuelas K-12, junto con recursos complementarios para el desarrollo profesional. Por último, se destaca la necesidad de realizar investigaciones empíricas que investiguen la eficacia del desarrollo profesional diseñado para preparar a los educadores para la enseñanza híbrida.

Hay varios ejemplos de integración exitosa de experiencias presenciales y en línea o híbridas en espacios educativos científicos o no científicos. La Universidad de Wisconsin-Madison implementó una solución híbrida para las clases de ingeniería biomédica después del giro de la pandemia hacia la educación remota. Con el hardware del aula de Zoom, los estudiantes se agrupan en mesas socialmente distanciadas en el aula de laboratorio híbrida. Cada mesa está acompañada por una cámara que captura pizarras del tamaño de los estudiantes. Una cámara central capta al grupo parlanchín desde el frente del aula. Una vista remota del profesor permite el monitoreo de las actividades grupales a través de iPad y MacBook, mientras que la mejora de la calidad del video mantiene el enfoque en los estudiantes que hablan. Las actividades grupales fomentan la colaboración entre todos los grupos, cada uno de los cuales asume la responsabilidad de la presentación de problemas y la creación de soluciones (Bixler et al., 2021). Durante la transición al aprendizaje en línea durante la COVID-19, un curso de Anatomía Comparada empleó opciones inmersivas sobre la enseñanza híbrida. Todas las sesiones de laboratorio presenciales se transmitieron en vivo a través de Zoom mientras se grababan videos para su visualización asíncrona. Se fotografiaron los especímenes para el acceso de todos los estudiantes, mientras que se implementó el modelado 3D y la disección digital virtual. Las disecciones prácticas continuaron, mientras que las aplicaciones para iPad ayudaron en la participación durante las conferencias. Otro ejemplo es la experiencia híbrida de la clase de Neuroanatomía y el laboratorio del mismo departamento con sesiones paralelas y una lista de reproducción seleccionada de películas de anatomía para estudiantes remotos.

Para garantizar que las escuelas cuenten con una orientación adecuada sobre cómo implementar planes de aprendizaje híbrido exitosos, es esencial determinar cómo se ve el aprendizaje híbrido en la práctica. El aprendizaje híbrido suele comenzar con el contenido que se enseña actualmente a través de la enseñanza presencial y luego se traslada a la red mundial. Sin embargo, esta migración al entorno online no es tan sencilla como podría parecer. El contenido debe ser reempaquetado y reformateado para que sea efectivo en línea. Hay una curva de aprendizaje para los profesores a medida que se adaptan a un nuevo contexto pedagógico e intentan aprender cómo utilizar mejor esta nueva tecnología para mejorar el aprendizaje. Se examina una clase reciente de microbiología híbrida en una universidad del Medio Oeste, en la que algunos

estudiantes asistieron en persona mientras que otros participaron de forma remota. En esta encuesta se investigan las experiencias de los estudiantes con la modalidad de clase. Se descubrió que la mayoría de los estudiantes preferían la asistencia presencial al aprendizaje híbrido debido a que se sentían desconectados de sus compañeros y frustrados con la tecnología. Sin embargo, los estudiantes que asistieron en línea se sintieron más cómodos participando en clase en comparación con los estudiantes presenciales. Se discuten varias recomendaciones para mejorar la participación de los estudiantes en las clases híbridas para el futuro, incluida la reestructuración de las actividades grupales, la asignación de roles para documentos compartidos y la renovación de las normas del aula (Hariharan y Merkel, 2021). Con base en estos estudios, dado que muchas escuelas de todo el país consideran adoptar el aprendizaje híbrido para el año escolar 2021-2022, se comparte un conjunto de observaciones sobre cómo se ve actualmente el aprendizaje híbrido en la práctica.

Las lecciones de aprendizaje combinado aprendidas durante un período de cinco años intentan arrojar luz sobre lo bueno y lo malo. Cuatro clases combinadas dirigidas por "instructores" en la facultad de negocios, que abarcan tanto la educación de pregrado como la de posgrado, representan lecciones aprendidas y adiciones de clase exitosas. Cada clase fue única con respecto a la emergente sección totalmente online, manteniendo como punto de partida una sección presencial tradicional (S. Sweetman, 2020). El formato presencial tradicional se enseñó durante uno o dos años antes de la introducción del formato semipresencial. Las discusiones se centran en las impresiones generales de los estudiantes sobre la experiencia de aprendizaje combinado, junto con detalles sobre las actividades en clase diseñadas para cumplir con los objetivos de aprendizaje y minimizar el tiempo fuera de la clase presencial. Los detalles de la clase incluyen la gestión de estudiantes en varios entornos de aprendizaje presenciales y en línea, junto con lecciones prácticas aprendidas sobre tecnología.

Esto se escucha en las reuniones del departamento sobre los cursos en línea como una excelente manera de liberar tiempo para los profesores. En la experiencia de aprendizaje combinado que intenta equilibrar y gestionar los segmentos en línea con el tiempo de clase presencial, este sentimiento suena en gran medida falso. De hecho, la preparación para los segmentos presenciales modificados en una clase mixta en comparación con los cursos estrictamente presenciales intensificó el compromiso de tiempo necesario para las modificaciones. Para los tres cursos combinados modificados sobre la marcha durante el semestre y el cuarto curso creado durante la pandemia, el tiempo de preparación se absorbió moviéndose en una de dos direcciones: 1) trabajo de curso modificado y materiales utilizados o 2) trabajo de curso en progreso y materiales creados desde cero para una nueva clase.

6. Tendencias e innovaciones futuras

Los entornos de aprendizaje híbridos o combinados que combinan el espacio del aula presencial con caminos centrados en la disciplina serán la principal tendencia en la educación durante los próximos cinco años. Esto requerirá un rediseño del espacio estudiantil e instruccional, ya que muchas instituciones adaptan las recientes innovaciones temporales en el aula a soluciones permanentes. A medida que el espacio educativo se adapta, las necesidades de información y tecnología también evolucionarán. Las aulas contemporáneas a menudo dependen de la tecnología y el equipo, ya sea designado para aulas específicas o traído por los instructores. A medida que las instituciones diseñen nuevos espacios, habrá oportunidades para optimizar y estandarizar los equipos para respaldar diversos enfoques de la enseñanza y el aprendizaje, incluidos los formatos presenciales, a distancia e híbridos. Estas innovaciones podrían cambiar drásticamente la forma en que las instituciones exploran e integran la tecnología en los espacios educativos.

Si bien la educación remota de emergencia en respuesta a la COVID-19 fue una medida provisional que replicó la entrega presencial utilizando diferentes herramientas, la experiencia demostró la necesidad de planificar y diseñar para aprovechar al máximo lo que la tecnología puede ofrecer.

Hay oportunidades para que las instituciones y los educadores reflexionen sobre las lecciones aprendidas y reconsideren cómo pueden evolucionar sus programas, cursos e impartición a medida que surgen nuevos espacios educativos. Los espacios educativos crean una comunidad de prácticas de enseñanza y aprendizaje, y los nuevos espacios fomentarán nuevas prácticas, crearán nuevos problemas y destacarán nuevas posibilidades. Sin embargo, el simple hecho de adoptar lo que están haciendo otros programas, cursos o espacios tiene el potencial de replicar los problemas e incongruencias existentes. Los programas y cursos deben abordar las realidades a nivel macro en la configuración de las prácticas de aprendizaje y enseñanza, en lugar de dejarse llevar por las últimas tendencias o innovaciones.

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en un área de atención en auge por varias razones. Un factor es la automatización de las tareas tediosas, lo que permite a los educadores dedicar más tiempo a conectarse directamente con los estudiantes y cultivar las relaciones necesarias para el aprendizaje profundo. Muchos consideran que los estudiantes están a la vanguardia de la próxima revolución técnica, y dado que es probable que la IA se convierta en parte del plan de estudios, pueden iniciar la próxima ola de innovación técnica. La capacidad de la analítica impulsada por la IA para ayudar a los instructores a reconocer tendencias significativas que, de otro modo, podrían pasar desapercibidas y, en consecuencia, desarrollar planes de estudio exitosos también es un área de interés. El análisis

de datos hace posible que los sistemas de IA identifiquen áreas críticas de aprendizaje para los estudiantes. Algunos educadores ven la IA como una estrategia para nivelar el campo de juego para los estudiantes desfavorecidos o aquellos que aprenden un segundo idioma, al proporcionar capacitación y antecedentes que los maestros de aula no pueden ofrecer por sí solos.

En las escuelas, el uso de la inteligencia artificial (IA) está aumentando. Actualmente, hay aproximadamente 646,4 millones de dólares en bienes relacionados con la IA en el mercado de la educación superior, y se prevé que esta suma aumente a 1,67 mil millones de dólares para 2022. Por otro lado, se prevé que los sistemas de IA vinculados al aprendizaje y la enseñanza se desarrollen a un ritmo mucho más rápido. De hecho, la investigación sobre las posibles aplicaciones educativas de los sistemas de IA se remonta a más de tres décadas. Todavía queda mucho por aprender sobre el potencial educativo de las tecnologías de IA para ayudar a los estudiantes en todas las etapas y en todo tipo de entornos de aprendizaje. El desarrollo de sistemas de IA en el aprendizaje postsecundario se está considerando actualmente, principalmente en términos de preocupaciones éticas y legales. Si te preocupa que un sistema inteligente se apodere de tu posición académica, ten la seguridad de que no estás solo.

Junto con la visión de un grupo que trabaja en conjunto dentro de un entorno de aprendizaje virtual, están los conceptos de conferencias y presentaciones, demostraciones y discusiones grupales. En un entorno 3D similar a las salas de formación de la vida real, hay un espacio virtual con varios dispositivos de presentación, como pizarras y pantallas para mostrar medios estándar, junto con la capacidad para presentadores de personajes en pantalla 2D o instructores inmersivos. La provisión para la demostración replica el manejo de modelos físicos común en la enseñanza de la vida real, donde el objeto 3D se manipula para mostrar sus propiedades. Esto es posible en entornos virtuales a través del objeto que está siendo manipulado por un usuario con el equivalente virtual de los controles del dispositivo de entrada que se fusionan con una transmisión de video del punto de vista del usuario. Los entornos se han desarrollado con una combinación de MEDIOS INMERSIVOS bajos (como personajes de juegos de rol en 2D) y MEDIOS INMERSIVOS altos (como entornos 3D) para ayudar a crear la experiencia de un grupo trabajando juntos: aumentando los VE 3D con transmisiones de video de personajes para dar una impresión de espacio, teniendo VE 3D vistos en video omnidireccional de pantalla ancha y desarrollando entornos VE prototípicos de pantalla montada en la cabeza para ver videos inmersivos con personajes virtuales.

Ha habido una visión de PERSONAJES VIRTUALES INTELIGENTES con los que el usuario puede interactuar conversacionalmente para apoyar los modos de conferencia y presentación, demostración y discusión grupal dentro de un entorno de aprendizaje virtual. La

adopción de entornos totalmente inmersivos ha sido limitada, probablemente debido a las dificultades prácticas con el control y la difusión de esta tecnología, y al gran ancho de banda requerido para el vídeo de personajes de alta calidad. Sin embargo, hay desarrollos continuos con el hardware y el software para mejorar la visualización de video en el hogar, incluida la aparición de la televisión en 3D. Esto pone de manifiesto la necesidad de desarrollar entornos virtuales experimentales de próxima generación utilizando enfoques que puedan ser fácilmente compatibles en hogares con equipos domésticos. Se han realizado algunos de los esfuerzos para expandir el entorno de visualización de escritorio a este enfoque más amplio.

7. Implicaciones para el futuro

El nuevo modelo de aula mixta que combina la enseñanza presencial con la participación totalmente remota ha surgido en respuesta a la pandemia de COVID-19. Intenta adaptar la pedagogía tradicional para proporcionar una experiencia estudiantil similar tanto para los participantes en el aula como para los que participan a través de videoconferencias. Aunque aún quedan cuestiones operativas por resolver, la exploración temprana de este enfoque de enseñanza indica que puede ser tan eficaz como las aulas totalmente presenciales o totalmente remotas (S. Sweetman, 2020). Al igual que en el aula presencial, se anima a los estudiantes que participan por video a participar activamente y contribuir durante todo el período. Las estrategias utilizadas para mejorar la participación en las secciones de discusión en línea, como el uso de video, la conducción de la discusión, las preguntas frecuentes de registro y los múltiples formatos de discusión, continúan empleándose en este modelo combinado. Hasta ahora, las preocupaciones de que la tecnología en el aula sería una barrera, que requeriría una inversión significativa de tiempo en capacitación y ajustes con el hardware, han demostrado ser infundadas. Después de algunas pruebas iniciales, la tecnología se está acercando a ser tan confiable y fácil de usar como el equipo utilizado para la enseñanza completamente en línea.

8. Conclusión

Fusion Classroom es un espacio de aprendizaje híbrido que combina lo mejor de los entornos de aprendizaje presenciales tradicionales con los beneficios de la educación en línea. Este concepto tiene como objetivo crear una experiencia de aprendizaje híbrido sin interrupciones a través de una combinación de espacios de aprendizaje virtuales y físicos, tecnología audiovisual avanzada, diseño instruccional y la capacidad de cambiar entre los modos de aprendizaje presencial y virtual. La necesidad de un modelo de aprendizaje híbrido se puso de manifiesto durante la pandemia de COVID-19. Cuando la Organización Mundial de la Salud declaró una pandemia

mundial, las escuelas y universidades de todo el mundo se vieron obligadas a pasar repentinamente de las clases presenciales tradicionales a la educación en línea mediante plataformas de reuniones virtuales (S. Sweetman, 2020). Para muchos, esta transición abrupta a un entorno de aprendizaje en línea resultó ser un desafío. Sin embargo, algunos se adaptaron rápidamente a la nueva normalidad del aprendizaje en línea e incluso lo encontraron más atractivo que antes, gracias al uso inteligente de la tecnología. Sobre la base de estas técnicas y experiencias, es posible diseñar un entorno de aprendizaje híbrido que combine lo mejor de la educación presencial con los beneficios de las aulas en línea mejoradas por la tecnología.

Además de un recuento cronológico de cómo las aulas presenciales se convirtieron en espacios de aprendizaje híbridos, experimentos de aprendizaje virtual durante la pandemia y lecciones aprendidas, este texto también analiza la metodología y la tecnología utilizadas para diseñar e implementar un entorno de aprendizaje híbrido Fusion Classroom. Se cree que la tecnología educativa ofrece un enorme potencial para mejorar la experiencia de aprendizaje de la educación superior. Sin embargo, la mera adopción de la tecnología por sí sola para un entorno educativo no garantiza el éxito. En la búsqueda de una tecnología educativa eficaz, los educadores o las instituciones pueden utilizar el Marco Cheng para analizar y evaluar las opciones disponibles. Combina cuatro consideraciones esenciales: el contexto de aprendizaje, las necesidades y expectativas del alumno, el enfoque pedagógico y las opciones tecnológicas disponibles. Al aplicar este marco y reflexionar sobre los cambios clase por clase, el objetivo es proporcionar ideas sobre cómo adoptar de manera más holística el modelo de aprendizaje híbrido.

Los hallazgos presentados en este estudio indican que tanto los estudiantes como los profesores estaban generalmente satisfechos con la educación en línea, pero que la experiencia previa y la comodidad con las modalidades en línea determinaron la eficacia con la que los participantes se adaptaron a esta nueva normalidad. Aquellos más familiarizados y abiertos a las plataformas de aprendizaje virtual pudieron optimizar el uso de la tecnología y esto se tradujo en una experiencia más positiva para los estudiantes. En general, los participantes reconocieron los desafíos de educar a los estudiantes durante una pandemia, pero también reconocieron que esto presentaba una oportunidad para aprender más sobre este modo de enseñanza, lo que será beneficioso para el futuro (Watson et al., 2023). Mientras que algunos profesores informaron una disminución en el rendimiento de los estudiantes, otros informaron un aumento.

Como señaló un miembro de la facultad, "la forma en que construyeron la oferta de clases desafió al estudiante de una manera que condujo al éxito". Los hallazgos indican que los participantes con menos experiencia con las clases

de aprendizaje virtual encontraron esta transición particularmente desafiante. Por el contrario, los profesores que anteriormente habían impartido cursos totalmente en línea consideraron que la adaptación a las clases virtuales era "menos onerosa". Los profesores que impartían varias clases híbridas antes de la COVID-19 creían que este formato de instrucción permitía a los estudiantes "hacer una transición sin problemas" a clases totalmente en línea porque ya estaban acostumbrados a utilizar modos en línea para entregar trabajos y acceder a las calificaciones. En general, el profesorado expresó que las limitaciones impuestas por la COVID-19 han provocado una continua autorreflexión sobre cómo integrar mejor la tecnología educativa en línea, independientemente del formato del aula.

9. Referencias

- Ballard, J. & Butler, P. (2011). Personalised Learning: Developing a Vygotskian Framework for E-learning. <https://core.ac.uk/download/pdf/2732182.pdf>
- Bixler, A., Eslinger, M., J. Kleinschmit, A., M. Gaudier-Diaz, M., Sankar, U., Marsteller, P., C. Goller, C., & Robertson, S. (2021). Three Steps to Adapt Case Studies for Synchronous and Asynchronous Online Learning. [ncbi.nlm.nih.gov](https://www.ncbi.nlm.nih.gov)
- Childs, E., Mohammad, F., Stevens, L., Burbelo, H., Awoke, A., Rewkowski, N., & Manocha, D. (2021). An Overview of Enhancing Distance Learning Through Augmented and Virtual Reality Technologies. <https://arxiv.org/pdf/2101.11000>
- D. Basham, J., Joseph Smith, S., L. Greer, D., & T. Marino, M. (2015). The Scaled Arrival of K-12 Online Education: Emerging Realities and Implications for the Future of Education. <https://core.ac.uk/download/213412688.pdf>
- Hall Rivera, J. (2017). The Blended Learning Environment: A Viable Alternative for Special Needs Students. <https://core.ac.uk/download/228083012.pdf>
- Hariharan, J. & Merkel, S. (2021). Classroom Management Strategies to Improve Learning Experiences for Online Courses. [ncbi.nlm.nih.gov](https://www.ncbi.nlm.nih.gov)
- Jocius, R., Ian O'Byrne, W., Albert, J., Joshi, D., Blanton, M., Robinson, R., Andrews, A., Barnes, T., & Catete, V. (2022). Building a Virtual Community of Practice: Teacher Learning for Computational Thinking Infusion. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9013974/>
- Kopel, K. (2015). Online Education for K-12, the Growing Job Market: Are Education Majors Ready?. <https://core.ac.uk/download/228825655.pdf>
- Muvingi, I., McKay, J., & H Katz, N. (2018). Course Delivery: Online, Hybrid, Service and Experiential Learning Possibilities (New for 2018). <https://core.ac.uk/download/215358963.pdf>
- S. Sweetman, D. (2020). Making virtual learning engaging and interactive. [ncbi.nlm.nih.gov](https://www.ncbi.nlm.nih.gov)
- Turman, C. (2018). Web Based Classroom Management Enhanced by Personalized and Experiential Learning. https://digitalscholarship.unlv.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1022&context=btp_expo
- Watson, C., Templet, T., Leigh, G., Broussard, L., & Gillis, L. (2023). Student and faculty perceptions of effectiveness of online teaching modalities(). [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9670677/topográficos con el uso de vehículos aéreos no tripulados \(UAV\)](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC9670677/topográficos%20con%20el%20uso%20de%20vehículos%20aéreos%20no%20tripulados%20(UAV))