

# Aprender en movimiento: un enfoque pedagógico Marco para dispositivos móviles de última generación



## Aprendiendo

Ashraf Alam y Atasi Mohanty



**Resumen** Los esfuerzos tanto en tecnología como en pedagogía se concentran en cuatro ejes centrales que juntos definen el panorama educativo del futuro. La movilidad, la interactividad, la inteligencia artificial, las herramientas tecnológicas de aprendizaje como los juegos y la realidad aumentada entran en esta categoría. Combinarlos requiere crear un modelo interactivo móvil que tenga en cuenta la disponibilidad del alumno y sus horarios convenientes. La tecnología ya se está utilizando en la educación, aunque se utilizan diversas formas en diferentes entornos. Debido a esto, es fundamental integrarlos y combinarlos en modelos pedagógicos que otorguen valor a la educación de los estudiantes. Este artículo analiza muchos tipos de tecnología y propone un modelo unificado que podría servir como base para la educación en el aula. Al final, se enfatiza lo importante que es contar con sistemas de tutoría inteligentes para que la tutoría esté ampliamente disponible, así como lo importante que es realizar experimentos tecnológicos y aplicar los resultados a "modelos de enseñanza-aprendizaje" que hagan uso de Múltiples patrones de interacción.

**Palabras clave** Redes sociales · IA · Aprendizaje móvil · Pedagogía · Currículo · Enseñanza · Aprendizaje · Tecnología educativa · Campus inteligentes

## 1 1 Plataforma de aprendizaje móvil

Hoy en día, se puede acceder a la información y al conocimiento en un tiempo récord, los avances tecnológicos se realizan a un ritmo más rápido que los pedagógicos y el futuro de muchas disciplinas académicas está determinado por los avances tecnológicos [1]. El Informe Horizon pronosticó que la popularidad de la informática móvil aumentará en los próximos años basándose en la evidencia de las ventas de dispositivos [2]. Dos elementos que han ayudado al aumento del aprendizaje móvil son la expansión de los planes de acceso móvil y la introducción del aprendizaje móvil que sea accesible para todos los estudiantes [3]. El uso generalizado del acceso a Internet a través de **dispositivos móviles está contribuyendo a nivelar las condiciones para personas de diferentes razas y orígenes socioeconómicos** [4].

---

A. Alam (B) · A. Mohanty  
Rekhi Centro de Excelencia para la Ciencia de la Felicidad, Instituto Indio de Tecnología  
Kharagpur, Kharagpur, Bengala Occidental,  
India correo electrónico: [ashraf\\_alam@kgpian.iitkgp.ac.in](mailto:ashraf_alam@kgpian.iitkgp.ac.in)

Como resultado, la versatilidad de los dispositivos móviles y la facilidad con la que se pueden combinar con otras tecnologías han tenido un profundo efecto en el sector educativo. Permiten tener recursos disponibles en cualquier momento y desde cualquier lugar, creando una convergencia de oportunidades que, si se aprovechan adecuadamente, podrían mejorar el desempeño educativo [5]. El concepto de movilidad, cuando se aplica al campo de la educación, tiene el potencial de universalizar los procesos y combinar el aprendizaje formal en el aula con el aprendizaje informal en las redes sociales, rompiendo así estructuras y conceptos y allanando el camino para varias innovaciones cuyos efectos sólo pueden ser plenamente apreciados a través de la experiencia personal [6].

El fenómeno Web 2.0 ha contribuido a extender la ola móvil a nivel internacional, además de su uso en el aula [7]. Las personas pasan mucho tiempo en Internet para divertirse y jugar, por lo que tiene sentido que dediquen mucho tiempo a cargar contenido para compartir con otros, charlar entre ellos y trabajar juntos para producir conocimientos como parte de un grupo más grande [8].

Las responsabilidades de un estudiante se pueden dividir y simplificar en cuatro categorías utilizando el aprendizaje móvil:

1. Producir y grabar la propia música es una habilidad que se puede enseñar a los estudiantes.
2. Hay recursos disponibles para ayudar a los estudiantes a aprender.
3. Los insumos al proceso de aprendizaje son procesados digitalmente por los estudiantes.
4. A través de sus interacciones entre ellos y con sus instructores, los estudiantes forman relaciones que favorecen su crecimiento académico.

La cuarta categoría se centra en el diálogo que se desarrolla entre profesores y sus estudiantes dentro de una red educativa [9]. A través de las interacciones interpersonales y el aprendizaje social, se produce un entorno social constructivista en el que el contexto social sirve como base para la creación de conocimiento y se fomentan comportamientos comunitarios constructivos [10].

Los dispositivos móviles amplían nuestro acceso a la información y facilitan la interacción, el aprendizaje y el trabajo en grupo. Mejora el dinamismo de la educación al aumentar los medios de comunicación disponibles [11]. No obstante, es fundamental desarrollar modelos experimentales que incluyan innovación de vanguardia, ya que pueden conducir a resultados educativos beneficiosos [12]. Los profesionales y teóricos en esta área han abogado por que se realicen más investigaciones sobre la eficacia del uso de dispositivos móviles en el aula, con resultados positivos ampliamente documentados [13]. Si bien se encuentran disponibles investigaciones y evidencia anecdótica de muchos dominios del aprendizaje móvil, esta información debe sintetizarse e incluirse en modelos de referencia que representen con precisión los resultados deseados en términos de utilidad y efectividad [14]. Existe una distinción entre redes sociales egocéntricas y centradas en objetos, pero por lo demás, las conversaciones en estas estructuras se centran principalmente en los temas y la información que se comparten [9].

## 2 Aprendizaje y socialización

El aprendizaje basado en la experiencia, o "educación informal", se refiere a la instrucción que se basa en circunstancias de la vida real [15]. Cada día, a través de prueba y error, encuentros casuales y circunstancias inesperadas, ampliamos nuestras perspectivas y horizontes de posibilidades [16]. A menudo se cree que es inusual que el aprendizaje se lleve a cabo en un ambiente informal. El aprendizaje informal se originó en la teoría del aprendizaje social, que establece que los individuos tienen más probabilidades de adoptar comportamientos deseables de quienes los rodean [17] (Tabla 1).

Con imágenes en movimiento y elementos visuales que generan contenido al azar, los usuarios pueden pensar de manera crítica y creativa mientras completan tareas complicadas cuando se les presenta información en varios formatos (texto, audio, música, imágenes, dibujos, animaciones y videos). Hablar de problemas surge de personas que desean escuchar las perspectivas de otras personas o informarse sobre cómo se sienten otros en su comunidad sobre diversos temas [18, 19].

La explosiva popularidad de los teléfonos móviles ha provocado la creación de tecnologías relacionadas con énfasis en mejorar la sociedad [20, 21]. Los estudiantes pueden participar en una espiral inclusiva basada en grupos produciendo, compartiendo, comentando y mejorando el contenido utilizando tecnologías Web 2.0 y redes sociales [22]. Además, gracias a la tecnología móvil, estas actividades pueden realizarse en cualquier momento y en cualquier lugar [23]. Una de las principales ventajas de la tecnología móvil es que facilita que las personas se comuniquen entre sí. Hoy en día, a los usuarios les gusta tener conversaciones asincrónicas en lugar de conversaciones que ocurren a intervalos establecidos [24]. Con esto, el aprendizaje se convierte en una forma de vida más que en una actividad rutinaria. Las materias formales se pueden aprender en un entorno informal mediante el uso de redes sociales [25]. Los estudiantes producen material, se comunican entre sí y adquieren conocimientos sobre temas relacionados con el plan de estudios [26]. Es evidente que los jóvenes de hoy han hecho del aprendizaje informal una parte normal de sus vidas. La academia debe adaptarse a estas nuevas condiciones, a las que los estudiantes están acostumbrados y a las que se sienten cómodos, para aprovechar los espacios que brindan las redes sociales y, más crucialmente, las estrategias empleadas para conectarse y aprender conjuntamente [27].

### 3 sistemas de recomendación e inteligencia artificial

La IA se ha expandido recientemente al campo de los sistemas de recomendación (RS), que brindan recomendaciones personalizadas para contenido, acciones y productos [28]. Un RS puede proporcionar una sugerencia de producto o una predicción de producto dependiendo de las preferencias del usuario [29]. Los RS pueden verse como un sistema de filtrado de información que ofrece sugerencias de productos personalizados al usuario [30]. Estos proporcionan una manera conveniente de sugerir personas, lugares y cosas relevantes a otros. El futuro de la inteligencia artificial estará en las RS. Actúan como tutores y brindan asistencia a los profesores en el aula para

Tabla 1 Tendencias en el aprendizaje móvil

1	Flashear a HTML5	HTML5 se ha convertido en la forma más inteligente y rápida para representar contenido atractivo como animaciones y vídeos a una amplia gama de dispositivos móviles
2	Análisis de aplicaciones móviles	En 2025, podemos esperar que la analítica desempeñe un papel importante. Un papel más importante en la comprensión de la interacción de los alumnos. y comportamiento con cursos basados en dispositivos móviles, como monitoreando el tráfico de la aplicación y visualizando flujos de página
3	Desarrollo web responsivo para consistencia multidispositivo	Hay un mayor cambio hacia mantener el contenido Responsivo, es decir, ajustable a diferentes pantallas. tamaños para proporcionar consistencia en la calidad de Experiencias de aprendizaje gracias a la multipantalla. tendencia de uso
4	Los móviles como dispositivos para aprendizaje basado en competencias	Existe una tendencia creciente de vídeos móviles y Simuladores utilizados para profesionales. desarrollo de competencias, como en el sector sanitario e industrias manufactureras
5	Aprendizaje sensible a la ubicación geográfica	Diseño de aprendizaje basado en un enfoque social, La localización móvil, lemming en tiempo real y geográfica puede crear auténticas, personalizadas y modelos de aprendizaje conscientes del contexto en los que los alumnos puede tener paneles de control en tiempo real para monitorear su progreso y acceso al contenido adecuado o expertos basados en geolocalización
6	Aprendizaje móvil social	Lluvia de ideas, debates, eventos y grupos. en Facebook o en un móvil social especialmente creado La plataforma está cambiando rápidamente la forma en que los empleados interactuar entre sí para compartir conocimientos y impulsar la innovación
7	Enfoque de diseño independiente del dispositivo	El auge de la tendencia BYOD exige un diseño enfoque que puede adaptarse a una variedad de dispositivos en El contenido independiente del lugar de trabajo y del dispositivo es el responder a ello
8	Uso multipantalla	Un estudio de GfK confirmó en 2014 que la barajada entre múltiples pantallas se ha convertido en una norma. Lo mismo ocurre con el aprendizaje móvil, ya que ambos Los teléfonos inteligentes y las tabletas se han convertido en un parte inseparable de nuestras vidas
9	Aprendizaje del tamaño de un byte para el rendimiento apoyo	Los móviles se están inyectando como lo último medio para un soporte justo a tiempo que podría son fácilmente digeribles y útiles de inmediato información 'pepitas'

(continuado)

Tabla 1 (continuación)

10	Aprendizaje y asistencia gamificados	La gamificación en el móvil es divertida, atractiva y conveniente y proporciona un método fácil de enseñar conceptos abstractos como la formación de equipos y Toma de decisiones
11	Realidad aumentada para móviles	Aplicaciones móviles que superponen lo digital información en la pantalla de un móvil o tableta que captura un objeto usando la cámara ya sido desarrollado
12	Dispositivos portátiles	Ya sea para controlar la salud, encontrar direcciones o conectando con la gente, hay mucha actividad en el segmento de tecnología portátil. Como Los wearables dejan de ser una necesidad que un lujo, podemos esperar que los vean ser utilizado activamente para el aprendizaje

proponer materiales y actividades educativas [31]. Debido a su inmenso potencial, se espera que desempeñen un papel fundamental en la evolución de las plataformas en línea abiertas y masivas. cursos (MOOC) [32]. Los RS son una parte integral del proceso académico en una variedad de estudios. Las tecnologías inteligentes pueden ayudar a los usuarios a encontrar recursos de aprendizaje digital que mejor se adaptan a sus perfiles individuales [33]. Agentes de interfaz, agentes de refinamiento semántico, Agentes de perfil de usuario, agentes de motores de búsqueda, agentes mediadores y agentes recomendadores. son todas partes de la arquitectura multiagente utilizada en la creación de sistemas inteligentes. Además, contamos con el marco de mejora continua de los cursos de e-learning. (CIECoF), una RS colaborativa para la educación cuyo principal objetivo es ayudar a los profesores mejorar sus lecciones en línea [34]. Esto se logra aplicando datos distribuidos. minería en una arquitectura cliente-servidor con N clientes, todos usando la misma asociación reglamentar la técnica de minería localmente por su cuenta y tomando como entrada el comportamiento previo de estudiantes en un curso en línea.

Al analizar la participación de los estudiantes en los foros de cursos OpenACS/dotLRN, los enfoques de aprendizaje no supervisados en los VLE están facilitando la creación de recomendaciones que mejoran las experiencias educativas de los estudiantes. Estos estudios son sólo una pequeña muestra de la literatura sustancial sobre el tema de la incorporación de la IA en la instrucción. materiales y prácticas.

## 4 realidad aumentada

El término "realidad aumentada" (RA) se utiliza para describir un mundo que va más allá las capacidades de los sentidos humanos. La realidad aumentada es una tecnología que superpone información digital sobre la visión del mundo en vivo del usuario. Datos creados por aquí se pueden almacenar ordenadores o datos de cualquier tipo. La realidad aumentada es una tecnología que utiliza gráficos, visión y multimedia para superponer información digital. en el entorno del mundo real de un usuario. Estático, dinámico, interactivo o autónomo

Tabla 2 Consejos de diseño para el aprendizaje móvil

1 Minimizar las funcionalidades de la GUI	Utilice elementos funcionales mínimos y debe ser muy visible y lo suficientemente grande para operar fácilmente.
2 Divida el curso en varios módulos	Los módulos breves captan la atención de los alumnos y los mantienen concentrados hasta el final.
3 Ofrece pequeñas pepitas	Tener conocimiento justo a tiempo durante su tiempo de inactividad para retener solo la información esencial.
4 Reemplazar texto largo con audio	Según el público objetivo y su entorno de trabajo, reemplace grandes secciones de texto con audio.
5 Evite gráficos complicados e imágenes de fondo	Los gráficos y fondos complejos distraen la atención de los alumnos.
6 Minimizar pergaminos	Trate de evitar los desplazamientos; si no, utilice desplazamientos verticales ya que la altura de la pantalla de un móvil es mayor que su ancho.
7 Diseño para uso con una sola mano	Los usuarios utilizan su móvil con una sola mano y utilizan el pulgar para navegar por la pantalla (el ancho medio del pulgar de un adulto es de 25 mm)
8 Utilice interactividades simples	Utilice elementos interactivos simples, como hacer clic en pestañas, imágenes, íconos, rollovers y puntos de acceso para un aprendizaje efectivo.

Todas las funciones se pueden utilizar en aplicaciones de realidad aumentada. Estos componentes pueden verse en un monitor convencional, un dispositivo con visión mejorada o proyecciones holográficas. Permitir que los estudiantes interactúen con el mundo real, donde se almacena más conocimiento, es un beneficio importante. Agregar esta capa permite modificar la realidad mediante el uso de componentes digitales, lo que puede mejorar el aprendizaje y la capacidad de percibir el mundo que los rodea (Tabla 2).

En el aula, la tecnología de realidad aumentada podría tener una gran influencia. Se emplea mejor para investigar campos de información sensibles o inaccesibles. La tecnología de realidad aumentada no es un deporte para espectadores. Los estudiantes pueden usarlo para aprender material nuevo interactuando con objetos virtuales que ilustran conceptos abstractos. Los procesos dinámicos, los enormes conjuntos de datos y los elementos con formas o escalas inusuales pueden trasladarse al espacio personal del alumno a un nivel y de una manera que sean fáciles de comprender y tratar. La capacidad de los estudiantes para ver, oír y cambiar contenidos les da una ventaja sobre los enfoques de aprendizaje más convencionales, lo que hace que los elementos interactivos y autónomos sean extremadamente importantes en el campo de la educación. Además, es factible repetir pasos específicos de un proceso tantas veces como sea necesario sin desperdiciar recursos ni ponerse en peligro. La visualización multimodal de conceptos teóricos complejos, la exploración práctica de la teoría a través de ejemplos concretos, la interacción natural con representaciones multimedia del material didáctico y la colaboración y discusión exitosa entre los participantes son cuatro posibles beneficios de la realidad aumentada en el campo de la educación.

## 5 Aprendizaje basado en juegos

El aprendizaje basado en juegos se refiere al uso y desarrollo de mecánicas de juego en contextos "no lúdicos". Se pueden utilizar lentes motivadores, cognitivos y socioculturales en el Estudio del aprendizaje basado en juegos. Estudiantes con ambición y acceso a material que Es algo inspirador tener posibilidades de tener éxito en la escuela. Varios estudios han mostró una correlación entre la motivación al estudio y la retención. Hay seis factores que se combinan para crear un estado de motivación intrínseca: desafío, control, fantasía, competencia, cooperación y reconocimiento. Estas características promueven la participación del usuario, y se alinean con el cambio de una enseñanza centrada en el docente a una centrada en el alumno. acercarse. Desde un punto de vista teórico, existen dos vías para incorporar los juegos en la educación superior. Al principio, los juegos se utilizan para una variedad más amplia de razones, y se da mayor importancia a su presencia dentro de un conjunto de actividades educativas. Por eso son tan útiles; permiten ampliar los conocimientos y conjunto de habilidades. En segundo lugar, los juegos se utilizan cuando añaden algo útil al contenido. siendo cubierto.

## 6 Incorporación de la tecnología al aprendizaje en el aula

Se han desarrollado varios estudios y normas debido a la incorporación de tecnología en las aulas. Estos han facilitado la organización del trabajo escolar y proporcionó directrices para el uso más eficaz de los avances tecnológicos en la educación. Al seguir ese procedimiento, quedó claro que ambas técnicas de enseñanza y los materiales de enseñanza y aprendizaje afectan el aprendizaje de los estudiantes. Esto ejemplifica la necesidad de adoptar una visión holística de los modelos de enseñanza y aprendizaje, así como la fuerte relación entre conceptos y enfoques. En ciertos casos, es importante guiar comportamientos formativos proporcionando contexto, lo que puede ser ayudado por un marco conceptual que posicione el aprendizaje móvil desde múltiples puntos de vista. en una temprana En un intento de establecer una plataforma para estudiar el aprendizaje móvil, se ideó una clasificación de cuatro tipos de sistemas de aprendizaje móvil [1]. La figura 1 divide el eje x en dos mitades, con búsquedas individualistas ( $-x$ ) y búsquedas colaborativas ( $+x$ ). La alta distancia transaccional ( $-y$ ) ocurre cuando un esfuerzo necesita una base académica altamente estructurada. currículo, mientras que la baja distancia transaccional ( $+y$ ) ocurre cuando no existe tal estructura. se considera necesario [1].

## 7 aprendizaje ubicuo

Los inventos que más cambian las reglas del juego son también los que tienen más probabilidades de ser olvidados. El término "computación ubicua" caracteriza situaciones en las que las computadoras están presente pero no intrusivo. Cuando este concepto se aplica al ámbito de la educación, obtenemos

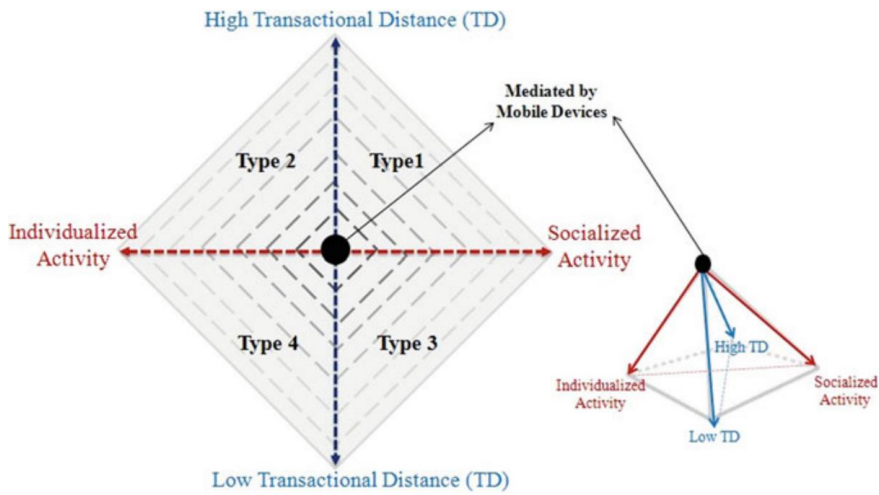


Fig. 1 Marco de aprendizaje móvil [1]

el término aprendizaje ubicuo (u-learning), que se refiere a la práctica del aprendizaje en un entorno donde todos los estudiantes tienen acceso constante a una variedad de herramientas y recursos digitales, como dispositivos informáticos móviles y computadoras conectadas a Internet. La Figura 2 ilustra los cambios conceptuales del e-learning al m-learning y al u-learning [1]. Utilizando la informática ubicua en la educación, podemos visualizar un aula en la que los profesores mantienen la concentración en su área de especialización y al mismo tiempo utilizan la tecnología para impulsar el aprendizaje de los estudiantes [1, 9]. Las computadoras móviles son un componente vital del aprendizaje ubicuo, entre muchas otras herramientas tecnológicas que pueden usarse [1].

Participación, presencia y adaptabilidad son las tres partes de otro paradigma más. Estos conceptos sirven como herramientas para evaluar la eficacia de nuevos enfoques de la educación móvil. Alternativamente, también suelen incluirse los siguientes tres elementos: individualización, colaboración y autenticidad. Centrándose en la educación, este modelo adopta un enfoque espacial y temporal de la movilidad. Más allá de los elementos conceptuales, se debe considerar la usabilidad al diseñar modelos. una manera de

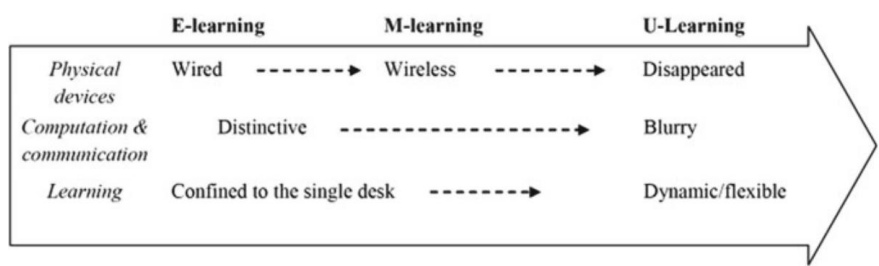


Fig. 2 Flujo de e-, m- y u-learning [1]



Lograr esto es mediante el uso de un marco de evaluación de múltiples niveles. Esto puede tomar la forma de un modelo con niveles micro, meso y macro para examinar los comportamientos individuales, la experiencia de aprendizaje y el impacto en la institución. Sin embargo, existen dos modelos más completos que toman en consideración los componentes técnicos centrales de los dispositivos móviles. Consta de cuatro partes: incorporar herramientas, implementar técnicas de instrucción, evaluar enfoques de evaluación y capacitar a los docentes.

Uno se basa en una perspectiva holística que permite una ubicación óptima del aprendizaje en un contexto específico. En este paradigma, la tecnología móvil mejora la interacción entre alumnos, educadores y materiales de enseñanza-aprendizaje. Enfoques educativos como el constructivismo, el aprendizaje activo, el aprendizaje colaborativo y el aprendizaje combinado son todos aplicables aquí. Las estrategias de evaluación esenciales incluyen, entre otras, evaluación por computadora, evaluación del tutor, autoevaluación y revisión por pares (Tabla 3).

En este artículo, proporcionamos un marco para definir los elementos que, cuando se aplican a una plataforma digital, permiten el desarrollo de escenarios de aprendizaje móvil dinámicos e inteligentes que brindan a los estudiantes una experiencia educativa que se adapta exclusivamente a sus necesidades y preferencias. La movilidad es el pilar inicial del concepto, y su mayor fortaleza es que permite a los participantes en un proceso de enseñanza-aprendizaje mantenerse en contacto constante entre sí sin importar en qué parte del mundo se encuentren o qué hora sea. El segundo aspecto de este marco es la socialización, los pilares de un mundo interconectado. Estas conexiones representan la variedad y el potencial de la educación. Es especialmente importante considerar aquí la necesidad de combinar el aprendizaje formal e informal, ya que el aprendizaje informal a menudo tiene lugar en las redes sociales a través de contenidos de ocio o entretenimiento. Sin embargo, existen problemas a la hora de adaptar la tecnología y los métodos de las redes sociales al plan de estudios más tradicional utilizado en las escuelas.

## 8 Visualización de las conexiones

La inteligencia artificial (IA) desempeña un papel de apoyo en nuestro método a través de los RS, a los que se les confía modelar los patrones de aprendizaje de los estudiantes y personalizar las herramientas y recursos en consecuencia, lo que hace que nuestra estrategia sea única respecto a otras actualmente en uso. Puede actuar como un instructor en línea para los estudiantes. El objetivo es orientar a los alumnos en la dirección correcta. Los recursos educativos suelen ser cruciales para las actividades de aprendizaje que conforman el marco de un curso. Como resultado, aumentan la eficiencia y maximizan el potencial técnico. La tecnología como los videojuegos y la realidad aumentada pueden ayudar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Son interesantes por las funciones multimedia y la escritura fácil de entender. Hay dos tipos de interacciones entre los componentes, y ambos se basan en el principio de ubicuidad. El primer conjunto de conexiones sugiere que el aprendizaje y la práctica son claves para fomentar la... Esto se articula en el diseño instruccional del curso, que propone que la educación formal evolucione hacia un estilo de vida que hace uso de métodos de aprendizaje informal y desafía los supuestos establecidos.

Tabla 3 Futuro del aprendizaje

Un vistazo al futuro del aprendizaje	
Estos cambios señalan el camino hacia un ecosistema de aprendizaje diverso en el que el aprendizaje se adapta a cada niño en lugar de que cada niño intente adaptarse a la escuela.	El aprendizaje ya no estará definido por el tiempo y el lugar a menos que el alumno quiera aprender en un momento y lugar determinados.
	Cualquiera que sea el camino, la personalización radical se convertirá en la norma, con enfoques y apoyos de aprendizaje adaptados a cada alumno.
	Algunas de esas herramientas utilizarán datos enriquecidos para proporcionar información sobre el aprendizaje y sugerir estrategias para el éxito.
	Diversas formas de credenciales, certificados y marcadores de reputación reflejarán las muchas formas en que las personas aprenden y demuestran dominio.
	Al mismo tiempo, las comunidades geográficas y virtuales se apropiarán del aprendizaje de nuevas maneras, combinándolo con otros tipos de actividades.
	A medida que más personas se encarguen de encontrar soluciones, una nueva ola de innovación social ayudará a abordar las limitaciones de recursos y otros desafíos.
	Los trabajos de los educadores se diversificarán a medida que surjan muchos nuevos roles de agentes de aprendizaje para apoyar el aprendizaje.
	Una amplia variedad de redes digitales, plataformas y recursos de contenido ayudarán a los estudiantes y agentes de aprendizaje a conectarse y aprender.
	La 'escuela' adoptará muchas formas. A veces, será autoorganizado.
	El trabajo evolucionará tan rápidamente que la preparación profesional continua se convertirá en la norma
Los estudiantes y sus familias crearán listas de reproducción de aprendizaje individualizadas que reflejen sus intereses, metas y valores particulares.	
Esas listas de reproducción de aprendizaje podrían incluir escuelas públicas, pero también podrían incluir una amplia variedad de experiencias de aprendizaje basadas en el lugar o mediadas digitalmente.	

La interacción del estudiante con los medios electrónicos define el segundo grupo de vínculos. Cuando se rastrean las acciones de un usuario dentro de un entorno virtual de aprendizaje (VLE), se puede construir un perfil de los métodos de estudio preferidos del usuario. Hay tres elementos en cualquier sistema que influyen en esta conexión. El primero es el input, que se origina en las actividades de los estudiantes dentro del aula. Es decir, se rastrea desde sus preferencias y acciones hasta los materiales de estudio que consultan, las actividades que realizan, el tiempo que les dedican, etc. (Tabla 4).

Tabla 4 Beneficios del m-learning frente al e-learning tradicional

Beneficios del m-learning frente al e-learning tradicional	
Soporte de rendimiento	El m-learning es ideal para la intervención de apoyo al desempeño, ya que los alumnos tienen fácil acceso a la información mientras están en el trabajo. Esto conduce a un mayor uso y recuperación.
Camino de aprendizaje	Los dispositivos móviles se pueden utilizar para actualizar a los alumnos sobre su "ruta de aprendizaje", facilitando así el "aprendizaje como un continuo".
Mayor compromiso	La experiencia de formación es más inmersiva y las tasas de finalización son más altas en comparación con el aprendizaje electrónico tradicional.
Mejores tasas de finalización y mayor retención	El enfoque de microaprendizaje o de tamaño reducido facilita que los alumnos inicien, completen y retengan mejor el aprendizaje.
Flexibilidad para los estudiantes	Con m-learning, los alumnos tienen la flexibilidad de aprender en cualquier momento y en cualquier lugar, en el dispositivo de su elección y en diversos formatos.
Aprendizaje colaborativo	Es una excelente manera de interactuar con pares para compartir experiencias de aprendizaje y ser parte de comunidades de prácticas específicas.
Soporte multidispositivo	El mismo curso está disponible en diversos dispositivos, desde PC y portátiles hasta tabletas y teléfonos inteligentes.

El procesamiento de los datos entrantes es la segunda etapa. Los algoritmos utilizados en inteligencia artificial proporcionan caminos hacia el conocimiento basados en preferencias y hábitos. Los materiales y actividades a lo largo de estas rutas se adaptan al alumno en función de su perfil de aprendizaje único. Al analizar constantemente los datos entrantes, el sistema puede crecer y aprender a medida que refina continuamente sus rutas de aprendizaje, patrones y preferencias predeterminados. El tercero es el desarrollo de aulas en línea impulsadas por las necesidades e inclinaciones de los estudiantes. Esta modificación se basa en los hallazgos del análisis de los datos de los estudiantes.

## 9 observaciones finales

En un futuro no muy lejano, es posible que los aspectos tecnológicos dominen dos campos distintos. En primer lugar, el desarrollo de la tecnología móvil ha contribuido a la aceptación generalizada del concepto de ubicuidad. Por este motivo, se necesitan avances tecnológicos que aprovechen al máximo las ventajas del aprendizaje móvil, adapten los métodos a nuevas formas de interacción y aprendizaje, y desarrollen y experimenten modelos de enseñanza-aprendizaje como alternativas que puedan elevar los niveles de asimilación de contenidos y tecnología de los estudiantes. propuestas de innovación. el segundo

es que el apoyo y la tutoría a los estudiantes se incorporan cada vez más a las aulas a través de medios automatizados. La amplia disponibilidad de cursos masivos abiertos en línea (MOOC) es un factor clave para impulsar la investigación y el desarrollo de sistemas de tutoría automatizados. La inteligencia artificial tiene muchas aplicaciones potenciales en el aula y algunos de los primeros avances en esta dirección ya se han logrado. En el futuro, los VLE tendrán funciones inteligentes como aprendizaje y asesoramiento personalizados. Para lograr alcanzar niveles de aprendizaje adecuados es fundamental experimentar con diversas tecnologías y contar con un eje metodológico transversal.

## Referencias

1. Park Y (2011) Un marco pedagógico para el aprendizaje móvil: categorizar las aplicaciones educativas de las tecnologías móviles en cuatro tipos. *Int Rev Res Open Dist Learn* 12(2):78–102
2. Adewale OS, Agbonifo OC, Ibam EO, Makinde AI, Boyinbode OK, Ojokoh BA, Olatunji SO et al (2022) Diseño de un sistema de aprendizaje ubicuo adaptativo personalizado. *Interactuar Aprender Entorno* 1–21
3. Akturk AO (2022) Treinta y cinco años de la revista de aprendizaje asistido por computadora: una bibliometría descripción general. *J Comp Assist Aprender*
4. Alam A (2020) Desafíos y posibilidades en la enseñanza y el aprendizaje del cálculo: un estudio de caso de la India. *J Educ Gift Young Sci* 8(1):407–433
5. Tseng SS, Chen SN, Yang TY (2022) Construcción de una plataforma de campus inteligente basada en AR. *Herramientas multimedia Appl* 81(4):5695–5716
6. Alam A (2020) Pedagogía del cálculo en la India: una investigación empírica. *Periódico Tchê Química* 17(34):164–180
7. Zhang X (2022) La influencia del aprendizaje móvil en la optimización del modo de enseñanza en la educación superior. *Wire Commun Mob Comput* 8. Alam A (2020) Posibilidades y desafíos de la inteligencia artificial compuesta en la India panorama educativo. *Int J Adv Sci Technol* 29 (5): 5077–5094
9. Zhang M, Chen Y, Zhang S, Zhang W, Li Y, Yang S (2022) Comprender la continuidad del aprendizaje móvil desde una perspectiva de aprendizaje en línea y fuera de línea: un método de red neuronal SEM. *Int J Mobile Commun* 20(1):105–127
10. Alam A (2020) Prueba de conocimiento de conceptos de vectores elementales (TKEVC) entre estudiantes de primer semestre de licenciatura en ingeniería y tecnología. *Periódico Tchê Química* 17(35):477–494
11. Zahtila M, Burghardt D (2022) Aprendizaje móvil basado en la ubicación sobre métodos de mapeo del relieve. *j Servicio basado en localización* 1–28
12. Alam A (2022) Impacto de las prácticas de recursos humanos de la universidad en el desempeño ocupacional de los profesores: evidencia empírica del sector de educación superior de la India. En: Rajagopal BR (Eds) *Negocios inclusivos en economías en desarrollo. Estudios Palgrave en democracia, innovación y emprendimiento para el crecimiento*. Palgrave Macmillan, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-12217-0\\_6](https://doi.org/10.1007/978-3-031-12217-0_6)
13. Yu J, Denham AR, Searight E (2022) Una revisión sistemática de juegos de realidad aumentada Aprendizaje en educación STEM. *Educ Technol Res Desarrollo* 1–26
14. Alam A (2021) Posibilidades y temores en el panorama de la inteligencia artificial en la educación. En: 2021 Conferencia internacional sobre inteligencia computacional y aplicaciones informáticas (ICCICA). IEEE, págs. 1–8
15. Yu D, Yan Z, He X (2022) Capturando trayectorias de conocimiento de la investigación sobre aprendizaje móvil: una Análisis de la ruta principal. *Educ Inform Technol* 1–24

16. Alam A (2021) ¿Deberían los robots reemplazar a los profesores? Movilización de la IA y la analítica del aprendizaje en la educación. En: 2021 Conferencia internacional sobre avances en informática, comunicación y control (ICAC3). IEEE, págs. 1 a 12
17. Wang LH, Chen B, Hwang GJ, Guan JQ, Wang YQ (2022) Efectos de la educación STEM basada en juegos digitales en el rendimiento de aprendizaje de los estudiantes: un metanálisis. *Int J STEM Educ* 9(1):1–13 18.
- Alam A (2022) Un enfoque de aprendizaje basado en juegos digitales para una transacción curricular eficaz para la enseñanza-aprendizaje de la inteligencia artificial y el aprendizaje automático. En 2022 Conferencia internacional sobre sistemas de comunicación de datos y computación sostenibles (ICSCDS). IEEE, págs. 69–74
19. Todino MD, Desimone G, Kidiamboko S (2022) Aprendizaje móvil e inteligencia artificial para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la era del mercado global de las TIC. *Studi sulla Formazione/Open J Educ* 25(1):233–249
20. Alam A (2022) Robótica educativa y programación informática en la educación infantil: un marco conceptual para evaluar el pensamiento computacional de los estudiantes de primaria para diseñar escenarios educativos potentes. En 2022 Conferencia internacional sobre tecnologías y sistemas inteligentes para la informática de próxima generación (ICSTSN). IEEE, págs. 1–7 21. Tlili A, Padilla-Zea N, Garzón J, Wang Y, Kinshuk K, Burgos D (2022) El panorama cambiante de la pedagogía del aprendizaje móvil: una revisión sistemática de la literatura. *Interact Learn Environ* 1–18 22. Alam A (2022) Empleo de aprendizaje adaptativo y robots de tutoría inteligentes para aulas virtuales y campus inteligentes: reformar la educación en la era de la inteligencia artificial. En: Shaw RN, Das S, Piuri V, Bianchini M (Eds) *Computación avanzada y tecnologías inteligentes. Lecture Notes in Electrical Engineering*, vol 914. Springer, Singapur 23. Singh Y, Suri PK (2022) Un análisis empírico de la experiencia de uso de aplicaciones de aprendizaje móvil. *Sociedad Tecnológica* 68:101929
24. Alam A (2022) Aprendizaje electrónico basado en la nube: desarrollo de un modelo conceptual para un ecosistema de aprendizaje electrónico adaptativo basado en una infraestructura de computación en la nube. En: Kumar A, Fister Jr I, Gupta PK, Debayle J, Zhang ZJ, Usman M (Eds) *Inteligencia artificial y ciencia de datos. ICAIDS 2021. Comunicaciones en informática y ciencias de la información*, vol 1673. Springer, Cham 25. Petrović L, Stojanović D, Mitrović S, Barać D, Bogdanović Z (2022) Diseño de un aula inteligente extendida : una aproximación al aprendizaje basado en juegos para IoT. *Comput Appl Eng Educ* 30(1):117–132
26. Alam A (2022) Investigación de intervenciones de educación sostenible y psicología positiva en las escuelas para lograr la felicidad y el bienestar sostenibles para la pedagogía y el plan de estudios del siglo XXI. *ECS Trans* 107(1):19481 27. Sáez-López JM (2022) Aplicación del juego ubicuo con realidad aumentada en educación primaria. Sáez-López JM, Sevillano-García ML, Pascual-Sevillano MA (2019) Aplicación del juego ubicuo con realidad aumentada en educación primaria. *Comunicar* 61:71–82 28. Alam A (2022) Mapeando un futuro sostenible a través de la conceptualización de un marco de aprendizaje transformador, educación para el desarrollo sostenible, reflexión crítica y ciudadanía responsable: una exploración de pedagogías para el aprendizaje del siglo XXI. *ECS Trans* 107(1):9827
29. Pishtari G, Rodríguez-Triana MJ (2022) Un análisis de las herramientas de aprendizaje móvil en términos de posibilidades pedagógicas y apoyo al ciclo de vida de la actividad de aprendizaje. En *espacios de aprendizaje híbridos*. Springer, Cham, págs. 167–183
30. Alam A (2022) La psicología positiva va a la escuela: conceptualizar la felicidad de los estudiantes en las escuelas del siglo XXI mientras '¡se ocupan de la mente!' ¿Ya llegamos? respaldado por evidencia. *Intervención Pos Psychol basada en Sch ECS Trans* 107(1):11199
31. Peramunugamage A, Ratnayake UW, Karunanayaka SP (2022) Revisión sistemática sobre el aprendizaje colaborativo móvil para la educación en ingeniería. *J Comp Educ* 1–24 32. Alam A (2022) Robots sociales en la educación para la interacción humano-robot a largo plazo: comportamiento de apoyo social del tutor robótico para crear un entorno de aprendizaje robótico-tangible en una interacción de aprendizaje de descubrimiento guiado. *ECS Trans* 107(1):12389

33. Almaiah MA, Ayouni S, Hajjej F, Lutfi A, Almomani O, Awad AB (2022) Modelo de éxito del aprendizaje móvil inteligente para instituciones de educación superior en el contexto de la pandemia de COVID-19. *Electrónica* 11(8):1278
34. Alam A (2023) Aprendizaje electrónico basado en la nube: andamiaje del entorno para un ecosistema de aprendizaje electrónico adaptativo basado en la infraestructura de computación en la nube. En: Satapathy SC, Lin JCW, Wee LK, Bhateja V, Rajesh TM (Eds) *Comunicación informática, redes e IoT. Apuntes de conferencias sobre redes y sistemas*, vol 459. Springer, Singapur. [https://doi.org/10.1007/978-981-19-1976-3\\_1](https://doi.org/10.1007/978-981-19-1976-3_1)