

# Preferencia por el microaprendizaje en estudiantes universitarios de México

Preferences of Micro-learning among University Students in Mexico

Artículo de investigación | Research article

Fecha de recepción: 03 de septiembre de 2021

Fecha de aceptación: 21 de abril de 2022

Fecha de disponibilidad en línea: mayo de 2023

doi: 10.11144/Javeriana.m16.pmeu

FABIOLA SALAS-DÍAZ

a219230158@unison.mx

Universidad de Sonora, México

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5202-0247>

EDGAR OSWALDO GONZÁLEZ-BELLO

edgar.gonzalez@unison.mx

Universidad de Sonora, México

 ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6297-2516>

## Para citar este artículo | To cite this article

Salas-Díaz, F. & González-Bello, E. O. (2023). Preferencia por el microaprendizaje en estudiantes universitarios de México. *magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 16, 1-22. doi: 10.11144/Javeriana.m16.pmeu



---

**Resumen**

El microaprendizaje orienta al aprendizaje breve, conciso y versátil entre medios, formatos y pedagogías, y es asociado frecuentemente con tecnología digital. Desde esta perspectiva, el objetivo fue estimar la preferencia por el microaprendizaje en estudiantes universitarios bajo un criterio temporal establecido. Se aplicó un cuestionario a 1349 estudiantes de México en tiempos de pandemia. Destaca una preferencia por microcontenidos en formatos de video, audio y presentaciones; también, la influencia de actividades paralelas al estudio para elegir condiciones de movilidad y tiempos cortos de interacción. Se concluye que el microaprendizaje es viable para innovar los procesos de enseñanza utilizando los recursos disponibles.

**Palabras clave**

Aprendizaje en línea; educación superior; método de aprendizaje; recursos educacionales

---

**Abstract**

Micro-learning is oriented towards the brief, concise and versatile methods of learning which include media, formats and pedagogies and is usually associated with digital technology. Based on that approach, the objective was to gauge the preference for micro-learning among university students within a fixed time frame. 1349 Mexican students answered a questionnaire during the period of the pandemic. It shows a preference for micro-contents in the formats of video, audio and presentations, and also the influence of activities, parallel to studying, which enable them to choose conditions of mobility and short times of interaction. This study concludes that micro-learning is feasible for innovations in teaching methods, using the available resources.

**Keywords**

Online learning; higher education; learning methods; educational resources

---

## Descripción del artículo | Article description

En este artículo de investigación se presentan los resultados del proyecto para la innovación con microaprendizaje en entornos virtuales de la educación superior. El proyecto se llevó a cabo en el marco del Doctorado en Innovación Educativa de la Universidad de Sonora.

## Introducción

A mediados de julio de 2021, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (Unesco, 2021) reportaba un 17 % de estudiantes afectados a nivel mundial por los cierres de las escuelas, mientras que el resto enfrentaba una situación de apertura parcial debido a la pandemia por COVID-19. La afectación fue prácticamente generalizada, e impactó en mayor o menor grado todos los niveles educativos. En el caso de la educación superior, aún se visibilizan las complejidades de un proceso de formación que por poco más de un año prácticamente abandonó la presencialidad y que a marchas forzadas empieza a recuperar algunos espacios físicos.

Las circunstancias de la educación superior han facilitado en parte la continuidad, puesto que en cierto modo las condiciones eran favorables, al menos desde la perspectiva de infraestructura para el uso de plataformas (Álvarez *et al.*, 2020). Previo a la situación de emergencia, buena parte de las instituciones de educación superior (IES) habían implementado plataformas propias y los esfuerzos se encauzaron en esta dirección. La transición a la virtualidad se consiguió a nivel mundial en un 67 % de las IES y, del resto, un 24 % busca hacer viable la educación a través de este medio (Marinoni *et al.*, 2020).

A pesar de lo anterior, la limitada familiaridad con los entornos virtuales suele colocar a los docentes en una situación en la que su formación es inadecuada o carente de recursos para diseñar y adaptar contenidos, diversificar medios y formatos e incluso ajustar los métodos y el currículum (ECLAC-Unesco, 2020). Se suman a ello cuestiones que impactan en el método instruccional, como el tamaño de grupos y el acceso a la tecnología, además de la ubicación de profesores y estudiantes; con mayor contundencia, emergen situaciones donde se buscan interacciones en tiempo real (Hodges *et al.*, 2021).

Por otra parte, se busca viabilizar la educación priorizando el currículum, para asegurar aprendizajes esenciales a partir de las condiciones tecnológicas de las instituciones y de los estudiantes (Álvarez *et al.*, 2020). Por tanto, los esfuerzos en materia instruccional tendrían que ajustarse a los recursos existentes, pues el regreso a la presencialidad podría limitar las

inversiones de las instituciones que buscan reducir las complejidades de la educación virtual (Hodges *et al.*, 2021).

En estas condiciones, la educación supone flexibilidad, contextualización y adaptación del currículum (ECLAC-Unesco, 2020). Para el medio virtual, implica traducir los conocimientos a recursos digitales con contenidos esenciales y breves, aptos para circunstancias donde la conectividad es limitada o el contexto socioeconómico de los estudiantes es menos afortunado. También deben ser flexibles, de forma que desarrollen la autonomía y contribuyan con el progreso individual del aprendizaje. El interés en estas cuestiones de las modalidades a distancia y *blended* no es nuevo, pero la transición a la virtualidad ha intensificado las problemáticas y también la búsqueda de soluciones.

En lo que concierne a métodos y materiales instruccionales, sus particularidades ya se consideraban en los primeros esfuerzos por incorporar plataformas en la educación presencial; también surgió la necesidad de nuevas perspectivas pedagógicas para la reconceptualización profunda del conocimiento y la manera de presentarlo (Barajas & Owen, 2000). El progreso en este sentido ha dado origen a diversas tendencias innovadoras en las que convergen metodologías y recursos tecnológicos para el desarrollo de competencias (Sein-Echaluce *et al.*, 2017). Una alternativa que abrió un nuevo espacio en la educación superior a partir de la pandemia por COVID-19 ha sido el microaprendizaje, en conjunto con los aprendizajes adaptativos, invertidos y auto-dirigidos, marcando una tendencia en cuanto a su incorporación (Lee & Choi, 2021).

El microaprendizaje ofrece una perspectiva de aprendizaje a través de contenidos didácticos fragmentados, de corta duración y sin restricciones espaciotemporales para su acceso, es decir, dotados de movilidad (Salinas & Marín, 2014). Se asocia con tecnología digital, frecuentemente móvil, y se caracteriza por ser versátil en medios, formatos y pedagogías (Álvarez, 2019). Su vínculo con la tecnología móvil se relaciona con el aprendizaje informal y el aprovechamiento de elementos del contexto (Gabrielli *et al.*, 2006), mientras que también se asocia con estilos de vida rápidos y distractores constantes (Polasek & Javorcik, 2019). Por tanto, representa una alternativa para abordar problemáticas de la modalidad *blended*, como la expuesta por Vaughan (2021) sobre la gestión del tiempo y el reto de desarrollar actividades en tiempos limitados.

Dicha perspectiva ofrece alternativas que podrían favorecer ciertas condiciones de los estudiantes con referencia a los espacios físicos donde desarrollan sus actividades académicas, en circunstancias donde el entorno de trabajo puede desviar la atención hacia otras tareas e influir en situaciones de aprendizaje que requieren espacios de concentración prolongada.

En este sentido, el microaprendizaje coincide con las recomendaciones de Au (2012) para el aprendizaje mediado por tecnología, quien sugiere fragmentar tareas para fomentar el progreso en las actividades y asignar espacios discontinuos para trabajarlas.

Además, al abordar la situación actual y las posibles restricciones de conectividad y acceso a dispositivos de los estudiantes, resalta el interés sobre sus preferencias por el uso de herramientas digitales, y más aún, sobre los tiempos que prefieren para interactuar con los materiales para el aprendizaje bajo las condiciones que supone la virtualidad. El análisis de estas cuestiones permite una perspectiva para diseñar recursos digitales en congruencia con las necesidades de los estudiantes, considerando que es frecuente la digitalización de materiales en los espacios virtuales, aunque el formato y el tiempo requerido sean más adecuados para la enseñanza presencial (Cabero-Almenara *et al.*, 2019).

Con base en esta lógica, se tiene por objetivo estimar la preferencia por el microaprendizaje en estudiantes universitarios. Para lograr ello, se busca: i) determinar la preferencia por recursos digitales en tiempos de microaprendizaje; ii) analizar las condiciones para el aprendizaje (dispositivos y espacios para el aprendizaje); iii) contrastar la preferencia por recursos digitales en la lógica del microaprendizaje entre estudiantes trabajadores y no trabajadores. A partir de la revisión efectuada se espera que exista una preferencia por el microaprendizaje en los estudiantes universitarios, y por tanto se plantea como hipótesis que los estudiantes prefieren el uso de dispositivos móviles y recursos digitales para el aprendizaje en tiempos que se ajustan al microaprendizaje.

## Referentes conceptuales

### Microaprendizaje

El microaprendizaje recoge varias posturas, algunas de las cuales se relacionan con mejorar los aprendizajes a través de la incorporación de medios digitales, mientras que otras son más ideológicas en relación con el hecho de aprender en un mundo de cambios tecnológicos acelerados; algunas más se vinculan a la educación o formación mediante procesos de aprendizaje con perspectivas micro (Hug, 2012). Por sus características, se ajusta a patrones de aprendizaje orientados a multitareas y se adapta a ambientes con ritmos rápidos de actividad (Coakley *et al.*, 2017).

También tiene una relación estrecha con los microcontenidos (Göschlberger, 2016), los cuales se entienden como frases o fragmentos cortos de texto que se presentan sin soporte contextual (Loranger & Nielsen, 2017) y se caracterizan por su tamaño pequeño, por ser independientes de un

contexto, accesibles o direccionables desde un enlace web, así como por su contenido y su presentación estructurada y flexible, su separación física de otros elementos (individualidad) y su carácter digital (Leene, 2005). El microcontenido es el núcleo del microaprendizaje, y se asocia más cuando se diseña a partir de una situación didáctica (Busse & Schumann, 2021); sin embargo, aunque es la base para el microaprendizaje, no es más que otro elemento de este metamodelo (Hug, 2012).

Se identifican siete dimensiones para la comprensión de los microaprendizajes: forma, contenido, currículum, proceso, tipo de aprendizaje, medio y tiempo; de ahí su versatilidad, ya que ofrecen una variedad de posibilidades para cada dimensión y al combinarlas crecen las opciones (Hug, 2005). Según el autor, la dimensión tiempo podría representar esfuerzos cortos, tiempos concisos y medibles, el grado de consumo del tiempo o el tiempo subjetivo, aunque lo común es relacionarlo con el tiempo requerido para reproducir o revisar un material didáctico.

La apreciación sobre la duración de las actividades varía. Para Lindner (2006), estas comprenden desde algunos segundos hasta los quince minutos. Hug (2005) propone tiempos de hasta poco más de una hora. Algunos autores optan por un tiempo específico, sin margen de variabilidad (Javorcik & Polasek, 2019; Kadhem, 2017). En otros casos se omite su duración y se hace referencia a *pequeñas* unidades de tiempo, *trozos* de información, o tiempos cortos (Coakley *et al.*, 2017; Nikou & Economides, 2018; Shamir-Inbal & Blau, 2020).

A pesar de los criterios variables con respecto al tiempo para el microaprendizaje, la brevedad y concreción pueden explicarse por la teoría de la carga cognitiva, bajo el supuesto de que el cerebro humano tiene una capacidad limitada de memoria a corto plazo y otra ilimitada a largo plazo (Sweller, 1988). Según el autor, la memoria a corto plazo o memoria de trabajo puede procesar muy pocos elementos discretos de información a la vez. Esta memoria procesa la información recibida de forma consciente, y por tanto gestiona la información durante el proceso de aprendizaje.

La carga cognitiva hace referencia a la información que se recibe para procesar y gestionar y se descompone en tres tipos: intrínseca, extrínseca y relevante (Sweller, 1988). La carga cognitiva intrínseca se asocia con el esfuerzo realizado al momento de aprender un tema, y por tanto tiene relación con la complejidad que representa para el aprendiz y su experiencia previa del tema. La carga cognitiva extrínseca se refiere a los elementos irrelevantes que se presentan al aprender e influyen en la memoria a corto plazo, pudiendo saturarla. La carga cognitiva relevante considera el esfuerzo de trasladar la información a un nuevo esquema de conocimiento y es la responsable de contribuir al aprendizaje.

Según Paas *et al.* (2010), la complejidad del material didáctico y los esquemas mentales que deben adquirirse influyen directamente en la carga intrínseca, por lo cual el conocimiento previo del tema resulta relevante. Además, sostienen que la carga extrínseca es también afectada por la complejidad de los materiales didácticos, es decir, por diseños instruccionales inadecuados que repercuten en la adquisición de nuevos esquemas mentales. La diferencia entre la carga intrínseca y extrínseca es imperceptible para el estudiante, para quien simplemente aprender es más complejo; en cambio, para el docente, la carga extrínseca es importante, porque puede alterarse con el diseño instruccional (Sweller, 1994).

Las cargas cognitivas son aditivas, por lo que un incremento en la carga cognitiva extrínseca consume memoria a corto plazo y reduce la carga cognitiva relevante; al reducir la carga cognitiva extrínseca se produce el efecto contrario y así se favorece el aprendizaje (Paas *et al.*, 2010). Esto da sentido al microcontenido, ya que impide saturar la memoria a corto plazo al presentar pocos elementos simultáneos al estudiante. Por tanto, permite trasladar el conocimiento a la memoria a largo plazo y con ello se produce el aprendizaje.

Desde una perspectiva cognitiva, el microaprendizaje se fundamenta por el uso de microcontenidos, pero también se caracteriza por su relación con el uso de tecnologías flexibles, de fácil interacción y accesibilidad (Salinas & Marín, 2014), beneficiándose de las ventajas de la movilidad y del uso de recursos digitales (Gabrielli *et al.*, 2006). Por su carácter digital, se requieren habilidades tecnológicas para interactuar con contenidos que suelen adquirirse fuera de las instituciones educativas (Hierdeis, 2007), las cuales se advierten en los universitarios por su preferencia hacia la conectividad constante (Lai & Hong, 2014).

Previo a la situación de emergencia, el microaprendizaje se vinculaba mayormente con contextos informales y con el aprendizaje a lo largo de la vida (Buchem & Hamelmann, 2010), y ya se visibilizaban posibilidades para la educación semipresencial (Salinas & Marín, 2014). Su incorporación ha sido limitada en la educación superior, pero con resultados favorables en el aprendizaje para distintas disciplinas y recursos digitales (Kadhem, 2017; Leela *et al.*, 2019), e incluso para que los estudiantes desarrollen contenido (Álvarez, 2019).

La variedad de posibilidades en cuanto a recursos digitales considera el uso de audios (Ahmad, 2017), el aprendizaje con videos y tarjetas didácticas (*flashcards*) (Mohammed *et al.*, 2018) y las redes sociales como mecanismo de interacción mediante imágenes y texto de hasta 140 caracteres (King, 2018). Otras alternativas se relacionan con las evaluaciones o cuestionarios cortos (*quiz*), como cierre de actividades en cursos diseñados

con microaprendizaje (Polasek & Javorcik, 2019). También es posible el desarrollo de contenido multimedia e infografías como actividades de microaprendizaje (Álvarez, 2019). En síntesis, se pueden adaptar fácilmente los recursos tradicionales o los de tendencia para la transmisión o el desarrollo de contenido.

Además de las posibilidades para su diseño, ciertos factores relacionados con el estudiante influyen en la apropiación del microaprendizaje. Estos comprenden los roles que desempeña, la disponibilidad de tiempo, los hábitos, la motivación o la inteligencia; también son elementos clave la ubicación o el ambiente donde se produce el aprendizaje y la infraestructura tecnológica para el acceso (tipo de dispositivo, sistema operativo y características relacionadas con la conectividad a internet) (Sun *et al.*, 2015). Con relación a la movilidad, son relevantes las dificultades personales, los conocimientos previos del estudiante, las habilidades de uso de dispositivos móviles y la familiaridad con los recursos digitales para el aprendizaje (Xia, 2016). En suma, las condiciones del estudiante (Al Ismail *et al.*, 2019) y las posibilidades de acceso a tecnología determinan fundamentalmente la apropiación del microaprendizaje.

## Metodología

La investigación siguió un enfoque cuantitativo con un diseño no experimental, transversal y de alcance descriptivo. Se diseñó un cuestionario exprofeso con base en la revisión de literatura (Al-Ismael *et al.*, 2019; Hug, 2005). El instrumento indaga la preferencia por el microaprendizaje, en particular por los recursos digitales y por las situaciones de estudio que lo favorecen. Se compone de cuatro ítems, los tres primeros con formato de respuesta de opción múltiple, mientras que el último ítem comprende un grupo de ocho recursos digitales, con un selector de minutos como formato de respuesta (ej., tiempo que prefieres dedicar a las siguientes actividades de aprendizaje utilizando TIC: escuchar audios sobre la clase).

Se recuperaron evidencias de validez de contenido mediante juicio de expertos y se llevó a cabo una fase de pilotaje para verificar la comprensión de los reactivos. El instrumento fue analizado por tres expertos, quienes valoraron la pertinencia y univocidad de los ítems. La propuesta inicial incluía tres reactivos para indagar las condiciones de estudio. El formato de respuesta comprendía una matriz para indicar preferencias de tiempo (rangos) para ciertos recursos y tipos de dispositivo. Las recomendaciones de los expertos derivaron en la reformulación de estos reactivos y su formato de respuesta para simplificar la estructura. También se sugirió separar en un ítem adicional, los recursos digitales, para facilitar la comprensión y el análisis de

datos. El pilotaje se realizó con dos grupos de estudiantes de distintas carreras, ambos de cuarto semestre. En total, sesenta estudiantes participaron en la fase de pilotaje y reportaron facilidad de comprensión de los ítems en todos los casos.

La recolección de datos se realizó en marzo de 2021 en la Universidad de Sonora (México). Se organizó administrativamente en seis áreas de conocimiento y adscribieron en total 22 631 estudiantes de licenciatura para el semestre correspondiente. Puesto que la investigación requiere una interacción mínima con plataformas educativas, se consideró como criterio de inclusión a estudiantes con al menos un año de estudios universitarios, con lo cual se redujo la población a 15 160 estudiantes. Se estimó una aproximación de muestra de 375 participantes con base en un muestreo probabilístico, aunque se optó en últimas por un muestreo no probabilístico por cuotas, para obtener representatividad de las seis áreas.

Para la recolección de los datos, se utilizó un cuestionario autoadministrado en línea, enviando el enlace con una invitación a participar por medio de correo institucional a estudiantes con matrículas de ingreso durante el periodo 2016-2019. Un total de 1349 participantes respondieron el cuestionario, lo que implicó una tasa de respuesta del 8 %. Con todo, se obtuvo representación de las seis áreas de conocimiento de la institución y se superó la cuota definida como aproximación de muestra.

La muestra recuperada comprende estudiantes de todas las carreras y semestres, con una mayor representación del cuarto semestre (34.4 %). La participación del sexo femenino fue del 62 % y el 38 % restante del sexo masculino. La edad oscila entre los 18 y los 46 años, con una media de 21.50; sin embargo, el 90.7 % se ubica en el rango de los 18 y 23 años. Con respecto a las divisiones, la muestra se concentra de la siguiente forma: 75 (5.6 %) pertenecen a ciencias exactas y naturales, 107 (7.9 %) a humanidades y bellas artes, 169 (12.5 %) a ciencias económicas y administrativas, 288 (21.3 %) son de ingenierías, 331 (24.5 %) corresponden a ciencias biológicas y de la salud y 379 (28.1 %) son de ciencias sociales.

Para el análisis de los datos se utilizó el software Statistical Package for the Social Sciences (SPSS), versión 25. Se contemplaron frecuencias, rangos y medidas de tendencia central para la descripción de los resultados, así como el análisis mediante el estadístico  $\chi^2$ . Previo al análisis de los datos, fue necesario precisar un intervalo de tiempo para las actividades de microaprendizaje. Con este propósito se realizó una revisión documental que permitió calcular los intervalos de tiempo y el rango, además de que se identificó la moda del límite superior (15 minutos) para las investigaciones sobre microaprendizaje.

El límite inferior se estableció en 7 minutos, a partir del promedio de las dos frecuencias más altas por debajo de la moda. La media de rangos fue de 6.5 minutos, resultado representativo de las variaciones en los intervalos de tiempo señalados en las investigaciones, el cual se integró en el criterio de análisis como un margen de tiempo que da flexibilidad al intervalo propuesto. De este análisis, se obtuvo un intervalo que va de  $7 \pm 6.5$  min a  $15 \pm 6.5$  min para determinar el tiempo en las actividades de microaprendizaje.

## Resultados

### Preferencia por recursos digitales bajo la perspectiva del microaprendizaje

Las preferencias de los estudiantes por recursos que se ajustan al microaprendizaje son notorias para la mitad de los ítems analizados (alrededor del 55 %). El 58.3 % prefiere revisar presentaciones o infografías en tiempos que se ajustan al microaprendizaje ( $M = 12.2$ ,  $DE = 5.4$ ). Utilizar audios recoge el 53.7 % de los resultados ( $M = 10.9$ ,  $DE = 5.7$ ), mientras que consultar videos de autoría externa al profesor de clase se prefiere por el 53.5 % de los universitarios en tiempos menores a los 22 minutos ( $M = 13.1$ ,  $DE = 5.2$ ). En cambio, revisar la clase grabada en video se prefiere en tiempos de hasta 21 minutos por el 29 % ( $M = 12.9$ ,  $DE = 5.5$ ). Respecto a la lectura de material digital, el 40.4 % se inclina por tiempos que se ajustan al microaprendizaje ( $M = 13.7$ ,  $DE = 5.2$ ) (tabla 1).

Tabla 1

Porcentajes de preferencias por recursos digitales y tiempos de microaprendizaje

Ítem	1 a 6 min	7 a 15 min	16 a 21 min	Total MA	No la prefiere
Audios	16.2	27.4	10.2	<b>53.7</b>	18.9
Video externo	7.9	31.3	14.3	<b>53.5</b>	6.4
Presentación / Infografía	12.7	32.2	13.4	<b>58.3</b>	4.2
Video de clase	5.0	15.4	8.9	29.4	11.4
Lectura	5.0	22.2	13.3	40.4	5.1
Cuestionario	9.6	34.3	13.9	<b>57.8</b>	4.4
Mapa mental / conceptual	3.8	17.7	11.3	32.8	14.4
Ensayo / Resumen (texto)	2.7	12.2	8.2	23.1	7.9

Nota: n = 1349; MA = microaprendizaje. Fuente: elaboración propia

Las actividades que demandan la interacción o desarrollo de contenido por parte del estudiante, como por ejemplo los cuestionarios, son preferidas

en tiempos que se ajustan al microaprendizaje en un 57 % ( $M = 12.6$ ,  $DE = 5.2$ ). El desarrollo de mapas mentales o conceptuales para el 32.8 % de los universitarios es preferible en lapsos de hasta 21 minutos ( $M = 13.8$ ,  $DE = 5.3$ ), mientras que la redacción de textos demanda tiempos mayores, y solo el 23 % prefiere este recurso por un tiempo máximo de 21 minutos ( $M = 14.0$ ,  $DE = 5.2$ ).

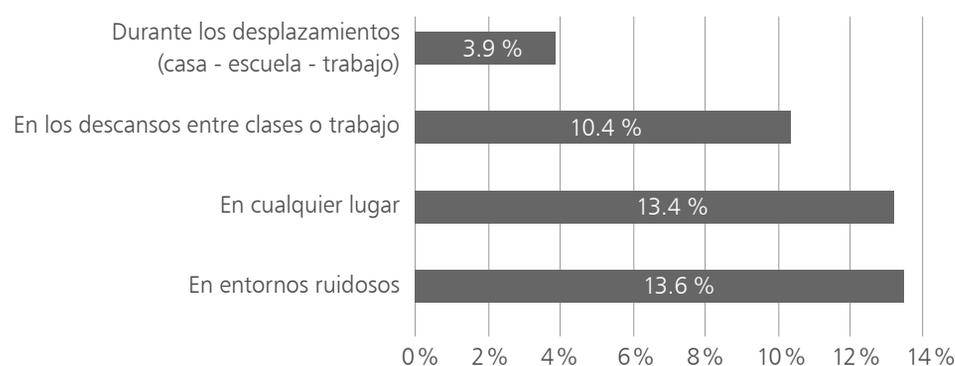
Para todos los recursos analizados, algunos estudiantes reportan que prefieren evitar sus usos: de estos, el menos preferido es el audio, que se aproxima al 20 % de rechazo. Cerca del 14 % prefiere no trabajar con mapas mentales/conceptuales, seguidos de los videos de la clase, los cuales un 11.4 % preferiría evitar. Los recursos menos rechazados son las presentaciones e infografías y los cuestionarios, con 4.2 % y 4.4 % respectivamente.

### Acceso e inclinación hacia el uso de dispositivos

Los hallazgos respecto a las condiciones para el aprendizaje describen una mayoría de jóvenes que comúnmente desarrolla las actividades escolares en espacios tranquilos y a solas (58.8 %). El resto de jóvenes asume situaciones donde los elementos distractores son altamente probables, o bien los espacios de concentración son reducidos (41.2 %). En este último caso, se indagaron cuatro posibilidades que contribuyen al resultado y para las cuales el microaprendizaje se estima favorecedor (figura 1).

Figura 1

*Condiciones que suponen elementos distractores para desarrollar actividades escolares*



Fuente: elaboración propia

El acceso a internet domiciliado o por datos es prácticamente general, ya que solo 4 estudiantes carecen de acceso, mientras que el 84.5 % señala acceso tanto a datos celulares como a internet domiciliado. Pese a esto, el acceso de internet para desarrollar actividades académicas es siempre o casi siempre mediante una conexión domiciliada (94.8 %). Un 32 % utiliza

datos celulares y el 30 % de estudiantes utiliza ambos accesos siempre o casi siempre para situaciones escolares. La tabla 2 muestra el porcentaje de jóvenes con acceso a internet y a otros dispositivos para consultar o desarrollar actividades académicas.

Tabla 2

*Internet, dispositivos de acceso y uso en actividades escolares por los universitarios*

Dispositivo	Dispone de (%)	Consulta material (%)	Elabora actividades (%)
Computadora de escritorio	49.2	10.7	13.7
Computadora portátil	92.4	<b>72.0</b>	<b>80.4</b>
Teléfono inteligente	<b>98.3</b>	14.8	4.3
Tableta	30.5	1.5	1.0
Internet	98.3	-	-
Internet por datos	86.0	-	-

Fuente: elaboración propia

El dispositivo principal para consultar recursos digitales es la computadora portátil (*laptop*: 72 %); además, 9 estudiantes utilizan dispositivos prestados y 5 reportan conseguir el material impreso, quizás por las exigencias y limitaciones derivadas de la pandemia. Los resultados son similares para la elaboración de actividades de aprendizaje, ya que el 80.4 % utiliza *laptop*, a diferencia de solo 8 estudiantes que trabajan con dispositivos prestados.

Con respecto al involucramiento en actividades adicionales al estudio, los resultados muestran que el 89 % de los jóvenes asume compromisos paralelos a las actividades académicas. Un 38.3 % trabaja, el 35.6 % desempeña actividades extraescolares, 7.9 % está vinculado a actividades de servicio social o prácticas profesionales, 54.5 % se involucra en tareas domésticas y cerca del 2 % refiere una actividad distinta a las anteriores.

### Condiciones y preferencias por recursos de microaprendizaje en estudiantes trabajadores

De las actividades adicionales que fueron analizadas, la más representativa para el contexto de análisis es el trabajo. La situación laboral de los estudiantes se relaciona significativamente con las condiciones de estudio, las cuales a su vez se asocian al microaprendizaje, además de que también supone diferencia en la preferencia por los recursos digitales en tiempos de microaprendizaje, con excepción de los videos de autoría externa (tabla 3).

Tabla 3

Relación entre el trabajo y la preferencia por el microaprendizaje

Condiciones / Recursos	Trabajan		No trabajan		X <sup>2</sup> (1)	p
	n	%	n	%		
Condiciones favorables (A)	248	31.3	545	68.7	40.4	< .001
Condiciones favorables (MA)	269	<b>48.4</b>	287	51.6		
Audios (A)	119	32.2	250	67.8	7.9	.005
Audios (MA)	398	<b>40.6</b>	582	59.4		
Presentación / Infografía (A)	171	33.8	335	66.2	7.0	.008
Presentación / Infografía (MA)	346	<b>41.0</b>	497	59.0		
Video de clase (A)	282	35.3	517	64.7	7.6	.006
Video de clase (MA)	235	<b>42.7</b>	315	57.3		
Lectura (A)	249	33.9	486	66.1	13.5	< .001
Lectura (MA)	268	<b>43.6</b>	346	56.4		
Cuestionario (A)	167	32.7	344	67.3	11.0	.001
Cuestionario (MA)	350	<b>41.8</b>	488	58.2		
Mapa mental / conceptual (A)	249	34.9	464	65.1	7.4	.007
Mapa mental / conceptual (MA)	268	<b>42.1</b>	368	57.9		
Ensayo / Resumen (texto) (A)	332	35.6	600	64.4	9.3	.002
Ensayo / Resumen (texto) (MA)	185	<b>44.4</b>	232	55.6		

Nota: A = aprendizaje; MA = microaprendizaje. Fuente: elaboración propia

El uso de teléfono inteligente en la consulta de actividades académicas es mayor para este grupo laborante (20 %); en cambio, para la elaboración de actividades la tendencia se mantiene ligeramente arriba del resto (6 %). En cuanto a los recursos menos preferidos por los estudiantes trabajadores, se mantiene la tendencia del resto de jóvenes a rechazar audios (19 %), mapas mentales (15 %) y el uso de videos de clase (12 %). Los recursos de mayor preferencia por tiempos de microaprendizaje coinciden con el resto de los universitarios en el uso de audios (66.9 %), cuestionarios (67.7 %) y videos de autoría externa (61.9 %).

## Discusión

Con relación al primer objetivo, los recursos digitales analizados (audio, video, texto, etc.) recuperan dos situaciones para adquirir conocimiento: transmisión de información y elaboración de contenido. Bajo esta consideración, la preferencia por recursos en la lógica del microaprendizaje se inclina en mayor proporción por la adquisición de conocimiento mediante métodos de transmisión. Las preferencias por tiempos cortos de interacción con estos recursos rondan el 54 % de la muestra y se destacan preferencias por aquellos de tipo visual y con mínima interacción, como son

las presentaciones e infografías (58 %). La familiarización con este tipo de recurso como resultado de las prácticas docentes podría influir en la preferencia por su uso, en contraposición con los hallazgos de Javorcik y Polasek (2018), quienes exponen la expectativa de mayor interactividad con recursos multimedia por parte de los estudiantes.

Los hallazgos para el segundo objetivo muestran que las condiciones para la movilidad con base en los dispositivos son apropiadas, ya que la mayoría de los jóvenes dispone de dispositivos móviles, e incluso reporta el uso de *laptop* para el desarrollo de actividades. En cambio, pese a las tendencias de los últimos años acerca del uso académico del teléfono inteligente (Álvarez, 2019; Sein-Echaluze *et al.*, 2017), su apropiación es limitada y solo un 14.8 % lo utiliza para consulta de material, mientras que cerca del 4 % lo usa para desarrollar actividades. En suma, la funcionalidad de este dispositivo móvil se aprovecha más bien como alternativa en situaciones esporádicas que lo requieran.

Por tanto, aunque la disponibilidad de teléfono inteligente es prácticamente generalizada (98.3 %), sus ventajas en materia instruccional se mantienen como una posibilidad sin concretarse, al dejar de lado situaciones que fomenten el uso del dispositivo para este fin. Asimismo, este resultado es consecuente con la práctica docente tradicional que prevalece en el contexto nacional (México), con leves perspectivas de cambio hacia enfoques centrados en el estudiante, aun cuando se incorpore tecnología para la enseñanza en un 75 % de los casos (Gutiérrez, 2019). En este caso, los resultados respecto a los dispositivos permiten suponer que se trata de situaciones didácticas donde las dimensiones y las características de los recursos se ajustan a herramientas tecnológicas tradicionales, como la computadora de escritorio y la *laptop*.

Tanto las condiciones propicias para el microaprendizaje como los tiempos preferidos para el uso de recursos digitales coinciden con los rasgos que caracterizan Sun *et al.* (2015), para quienes los roles que desempeñan los estudiantes tienen un peso en la elección por condiciones de movilidad y espacios breves de interacción. En este caso, los hallazgos en cuanto al tercer objetivo destacan al trabajo por encima de otras actividades paralelas a los estudios. Para el 38.8 % de jóvenes trabajadores, el rigor de la responsabilidad se asocia con espacios de concentración más cortos para las actividades académicas. También destacan para este grupo las preferencias casi generalizadas por recursos en tiempos que se ajustan al microaprendizaje.

Aunque el trabajo es un factor diferencial en el tiempo de interacción con recursos digitales, para la elección por el tipo de material no sucede lo mismo. Los hallazgos siguen la tendencia del resto de los universitarios

hacia la preferencia por audios, cuestionarios o videos de autoría externa en esquemas de microaprendizaje (alrededor del 65 %). Esto se asocia a las condiciones para la movilidad que expone Xia (2016), entre las que destacan la familiaridad con los recursos digitales y la habilidad en el uso de dispositivos.

Ambas cuestiones se advierten en los resultados, pues el uso de teléfono inteligente para consulta de actividades es mayor para este grupo (20 %) y ligeramente arriba del resto en la elaboración de actividades (6 %). En la preferencia por el tipo de recurso no se advierte esta diferencia, por tanto, se infiere una escasa familiaridad con alternativas no tradicionales que promuevan el uso de este dispositivo. Esto podría ser resultado del tipo de materiales utilizados en la virtualidad, donde es común digitalizar texto y usar presentaciones con texto excesivo (González & Serrano, 2020; Samayoa *et al.*, 2019).

Lo antes expuesto confirma la preferencia por dispositivos móviles y recursos para el aprendizaje en la lógica del microaprendizaje. En particular, la preferencia por tiempos de interacción ofrece una aproximación a las complejidades de los estudiantes para producir e interactuar con herramientas digitales, y aún más, para transformar un recurso para el aprendizaje en conocimiento. Con relación a esto, el espacio-tiempo que se designa para trabajar con recursos digitales suele considerar la perspectiva de duración del material, mas no el tiempo que los estudiantes habrán de utilizar en espacios de reflexión para integrar nuevas estructuras de pensamiento (Jung, 2019). Esto conduce a otros planteamientos, como las diferencias entre las capacidades entre personas, en la medida en que el conocimiento previo del tema de cada sujeto diferencia los espacios de interacción para el aprendizaje (Sweller, 1994).

En consecuencia, la duración de todo material didáctico es invariablemente flexible, pues involucra múltiples factores, y particularmente para el microaprendizaje las dimensiones propuestas por Hug (2005), de las cuales destacan forma, medio y tiempo como perspectivas del análisis presentado. Sin embargo, el elemento cognitivo está fuera del alcance de este estudio, aunque es sobre esta base que se sustentan la brevedad y la concreción del microaprendizaje, toda vez que favorece la adquisición de esquemas mentales al evitar la saturación de elementos innecesarios en los recursos de enseñanza.

Por tanto, el diseño de recursos digitales en la lógica del microaprendizaje parte de la reducción de elementos de información que se presentan simultáneamente, así como de sus interacciones. También hay que tener en cuenta que, conforme se progresa en un tema, se añaden nuevos elementos gradualmente (Sweller, 1994). Bajo estas consideraciones, se perciben viables este tipo de innovaciones para la didáctica del medio virtual, sobre

todo porque los resultados exponen la tendencia de los universitarios a preferir materiales digitales en tiempos reducidos, a pesar de que la praxis en el contexto de investigación sigue la tendencia de utilizar recursos digitales convencionales, que por sus características suelen requerir tiempos de interacción más extensos.

## Conclusiones

Los efectos de la pandemia en la educación han sido atenuados en cierta medida por los espacios virtuales, sobre todo en la educación superior, donde han favorecido la continuidad académica. Sin embargo, las complejidades que enfrentaba la educación virtual se han intensificado y visibilizado por la migración inesperada a este medio. Situaciones como el acceso a dispositivos e internet, los espacios adecuados para el estudio, e incluso la inclinación por ciertos recursos digitales, son condicionamientos que de algún modo se asumían cuando la educación virtual era una alternativa.

No obstante, las circunstancias son distintas en este caso, y aunque el acceso a internet y a dispositivos ha tenido un crecimiento importante, para algunos contextos la tecnología más convencional todavía es de acceso difícil. A esto se suma que el espacio físico para desarrollar actividades académicas en ciertos casos se ve comprometido, reduciendo los espacios de concentración de los estudiantes. Por tanto, la flexibilidad que permite la tecnología móvil representa una posibilidad asequible para afrontar estas situaciones.

En este caso, el acceso al teléfono inteligente es casi general, aunque es claro que el uso didáctico de la herramienta prácticamente no se ha fomentado y su aprovechamiento es bastante limitado, incluso para actividades básicas como la consulta de información. En este sentido, la disponibilidad del dispositivo y los usos que se identifican abren posibilidades para la educación. Desde luego, por las características de usabilidad y autonomía de este dispositivo, dos cuestiones son básicas: el tipo de recurso digital y el tiempo de interacción.

Particularmente, el tiempo es fundamental para diseñar recursos digitales, puesto que se relaciona con la cantidad de información recibida en el proceso de aprendizaje y, en consecuencia, con el afianzamiento del conocimiento a largo plazo. Por esta razón, el criterio temporal da pertinencia al microaprendizaje como alternativa para innovar la enseñanza, todavía más porque se evidencia que la lógica temporal del mismo se ajusta a las preferencias de los estudiantes, sobre todo con ciertos recursos digitales como son los audios, los videos de autoría externa o las presentaciones.

Aunque los hallazgos muestran preferencias por recursos escasamente interactivos, estos pueden adaptarse fácilmente al microaprendizaje y, por

tanto, su manejo es viable en cualquier contexto con tecnología. Esto representa una perspectiva para innovar, puesto que funciona con tendencias como las analíticas de aprendizaje, la gamificación o las redes sociales, las cuales suelen conectarse con las prácticas digitales de los jóvenes. En definitiva, resulta posible desarrollar materiales didácticos para temáticas variadas, estilos de aprendizaje, recursos o herramientas tradicionales o en tendencia, entre otras características que dan cuenta de su versatilidad. Sobre todo, el microaprendizaje favorece las condiciones de movilidad, de forma que se aprovechen las ventajas de la tecnología como herramienta didáctica.

Adicionalmente, se descubren otras necesidades, como la transformación de la práctica docente a una que identifique e integre en la instrucción las condiciones y preferencias de los estudiantes. El rediseño o adaptación de los recursos digitales es prioritario, puesto que sus características pueden ser más apropiadas para la enseñanza presencial por los tiempos de interacción prolongados. Así pues, en un contexto donde la preferencia por recursos digitales convencionales como presentaciones e infografías refleja una didáctica tradicional, habrían de considerarse otras tendencias interactivas que se ajusten a los tiempos de interacción que prefieren los universitarios.

De la misma manera, se requiere prestar atención a los roles e implicaciones de la vida estudiantil, puesto que su influencia se confirma con los hallazgos. En casos donde es frecuente involucrarse en actividades simultáneas al estudio, el valor de la tecnología destaca, ya que flexibiliza y extiende el acceso a la educación, características que permiten compaginar la responsabilidad académica con otros compromisos de los universitarios. Esto sin duda posibilita fundamentar una innovación mediante el reacondicionamiento de los espacios virtuales como escenario educativo prioritario, de forma que se agilice la tendencia de incorporar tecnología y movilidad en la educación, sin descuidar el sentido pedagógico.

La pandemia por COVID-19 ha ocasionado una transformación abrupta en la enseñanza-aprendizaje, cuyo efecto inmediato es el desvanecimiento de los límites entre la educación presencial y a distancia. El paso en dirección a una educación más flexible, que involucra tecnología, se dio sin esperarlo. Ahora es prioritario viabilizar los espacios virtuales mediante ajustes que reconozcan las preferencias y las condiciones de los estudiantes para el uso de recursos digitales, así como los tiempos de interacción. En este sentido se puede afirmar que, bajo la perspectiva de los estudiantes, el microaprendizaje es una alternativa viable para innovar con los recursos disponibles.

Aun así, se identifican limitaciones en el estudio, además de perspectivas futuras de análisis. La primera limitante es con respecto a la recolección de datos, puesto que la situación de pandemia permitió únicamente el contacto

por correo electrónico. Por tanto, es posible que estudiantes con carencias de acceso a internet o a un dispositivo digital quedaran fuera del análisis. Asimismo, el indagar solo una institución de educación superior limita la posibilidad de establecer generalizaciones.

Como retos futuros que asumir, se destaca el análisis de las dimensiones del microaprendizaje que no fueron consideradas, como el contenido y su tratamiento para la fragmentación, los tipos de aprendizaje o el currículum como factores de influencia en el diseño de actividades. También se incluye la indagación de experiencias del estudiante con microaprendizaje (condiciones de estudio y recursos de microaprendizaje) con relación a los resultados de aprendizaje. Finalmente, es de interés la perspectiva del docente en el diseño y tratamiento de microcontenidos para el diseño de actividades de microaprendizaje.

### Sobre los autores

**Fabiola Salas-Díaz** es maestra en ciencias de la computación por el Tecnológico Nacional de México, e ingeniera en sistemas de información por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. Estudiante del programa de Doctorado en Innovación Educativa en la línea de investigación sobre estudiantes y tecnología en educación superior.

**Edgar Oswaldo González-Bello** es doctor en ciencias sociales con maestría en innovación educativa. Profesor investigador titular de tiempo completo en el Departamento de Psicología y Ciencias de la Comunicación en la Universidad de Sonora, México. Es miembro del Consejo Mexicano de Investigación Educativa. Tiene los reconocimientos de perfil Prodep y del Sistema Nacional de Investigadores.

### Referencias

- Ahmad, N. (2017). The Impact of Audio Podcasting as a Micro-Learning Tool on Co-Education. *E-Leader International Journal*, 12(1), 1-7.
- Al-Ismail, M., Yamin, M., Liu, Y. H., & Gedeon, T. (2019). Learner characteristics of m-learning preferences. *International Journal of Information Technology*, 11(3), 493-505. <https://doi.org/10.1007/s41870-019-00279-w>
- Álvarez, E. E. (2019). Aprendizaje móvil con micro-contenidos: construyendo conocimiento para la enseñanza de matemáticas. En M. L. Sein-Echaluce, A. Fidalgo & F. J. García (eds.), *Aprendizaje, innovación y cooperación como impulsores del cambio metodológico. Actas del V Congreso Internacional sobre Aprendizaje, Innovación y Cooperación* (pp. 186-191). Servicio de Publicaciones Universidad de Zaragoza. <https://doi.org/10.26754/cinaic.2019.0042>

- Álvarez, H., Arias, E., Bergamaschi, A., López, A., Noli, A., Ortiz, M., Pérez-Alfaro, M., Rieble-Aubourg, S., Rivera, M. C., Scannone, R., Vásquez, M., & Viteri, A. (2020). *La educación en tiempos del coronavirus: los sistemas educativos de América Latina y el Caribe ante COVID-19*. Inter-American Development Bank (IDB).
- Au, O. (2012). Study habits for hybrid learning. En S. K. S. Cheung, J Fong, L. F. Kwok, K. Li & R. Kwan (eds.), *Hybrid Learning. ICHL 2012. Lecture Notes in Computer Science* (vol. 7411, pp. 265-273). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-32018-7\\_25](https://doi.org/10.1007/978-3-642-32018-7_25)
- Barajas, M., & Owen, M. (2000). Implementing virtual learning environments: Looking for holistic approach. *Journal of Educational Technology & Society*, 3(3), 39-53. [https://www.ds.unipi.gr/et&s/journals/3\\_3/barajas.pdf](https://www.ds.unipi.gr/et&s/journals/3_3/barajas.pdf)
- Buchem, I., & Hamelmann, H. (2010). Microlearning: a strategy for ongoing professional development. *eLearning Papers*, 21(7), 1-15.
- Busse, J., & Schumann, M. (2021). Towards a Pedagogical Pattern Language for Micro Learning in Enterprises. En *26th European Conference on Pattern Languages of Programs* (pp. 1-8). <https://doi.org/10.1145/3489449.3489973>
- Cabero-Almenara, J., Arancibia, M. L., & Del Prete, A. (2019). Technical and didactic knowledge of the Moodle LMS in higher education. Beyond functional use. *Journal of New Approaches in Educational Research*, 8(1), 25-33. <https://doi.org/10.7821/naer.2019.1.327>
- Coakley, D., Garvey, R., & O'Neill, Í. (2017). Micro-learning – Adopting Digital Pedagogies to Facilitate Technology-Enhanced Teaching and Learning for CPD. En G. Bee & S. Chee (eds.), *Empowering 21st century learners through holistic and enterprising learning* (pp. 237-242). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-4241-6>
- ECLAC-Unesco. (2020). *Education in the time of COVID-19*. [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45905/1/S2000509\\_en.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45905/1/S2000509_en.pdf)
- Gabrielli, S., Kimani, S., & Catarci, T. (2006). The Design of Microlearning Experiences: A Research Agenda. En T. Hug, M. Lindner & P. Bruck (eds.), *Microlearning: Emerging Concepts, Practices and Technologies after e-Learning. Proceedings of Microlearning 2005. Learning & Working in New Media* (pp. 45-54). Innsbruck University Press.
- González, E. O. & Serrano, F. J. (2020). Materiales didácticos en educación a distancia: problemas, retos y perspectiva en una universidad pública. En M. Prieto, S. Pech & J. Armenta (eds.), *Tecnología, innovación y práctica educativa* (pp. 386-396). CIATA.org.
- Göschlberger, B. (2016). A platform for social microlearning. En *European Conference on Technology Enhanced Learning* (pp. 513-516). Springer.
- Gutiérrez, L. E. (2019). *La docencia en académicos de México ¿en el camino hacia el cambio?* [tesis de maestría]. Universidad de Sonora. <http://www.mie.uson.mx/tesis/Gtz2019.pdf>
- Hierdeis, H. (2007). From men to microlearning: A historical survey. En T. Hug (Ed.), *Didactics of Microlearning. Concepts, Discourses and Examples* (pp. 35-52). Waxmann.

- Hodges, C. B., Moore, S. L., Lockee, B. B., Bond, M. A., & Jewett, A. (2021). An instructional design process for emergency remote teaching. En D. Burgos, A. Tlili & A. Tabacco (eds.) *Radical Solutions for Education in a Crisis Context* (pp. 37-51). Springer.
- Hug, T. (2005). Micro Learning and Narration. Exploring possibilities of utilization of narrations and storytelling for the designing of "micro units" and didactical micro-learning arrangements. *Fourth Media in Transition Conference*, 6(8).
- Hug, T. (2012). Microlearning. En N. M. Seel (Ed.), *Encyclopedia of the Sciences of Learning* (pp. 2268-2271). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6\\_1583](https://doi.org/10.1007/978-1-4419-1428-6_1583)
- Javorcik, T., & Polasek, R. (2018). The basis for choosing microlearning within the terms of e-learning in the context of student preferences. En *16th International Conference on Emerging Elearning Technologies and Applications (ICETA)* (pp. 237-244). IEEE.
- Javorcik, T., & Polasek, R. (2019). Transformation of e-learning into microlearning: New approach to course design. En *AIP Conference Proceedings* (vol. 2116, no. 1, p. 060016). AIP Publishing LLC.
- Jung, M. M. (2019). Extended Space and Time in E-education. En Jung, I. (Ed.), *Open and distance education theory revisited: Implications for the digital era*. Springer.
- Kadhem, H. (2017). Using mobile-based micro-learning to enhance students' retention of IT concepts and skills. En *2nd International Conference on Knowledge Engineering and Applications (ICKEA)* (pp. 128-132). IEEE.
- King, S. O. (2018). Microlearning: Using Twitter Media to Publish and Facilitate Engagement with Innovative Engineering Programs. En *Proceedings of the 2018 American Society for Engineering Education (ASEE) Southeastern Section Annual Conference*. <https://sites.asee.org/se/wp-content/uploads/sites/56/2021/04/2018ASEESE29.pdf>
- Lai, K. W., & Hong, K. S. (2014). Technology use and learning characteristics of students in higher education: Do generational differences exist? *British Journal of Educational Technology*, 46(4), 725-738. <https://doi.org/10.1111/bjet.12161>
- Lee, C. J., & Choi, S. W. (2021). A New Normal of Lifelong Education According to the Artificial Intelligence and EduTech Industry Trends and the Spread of the Untact Trend. En *Software Engineering in IoT, Big Data, Cloud and Mobile Computing* (pp. 191-205). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-64773-5\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-030-64773-5_16)
- Leela, S., Chookeaw, S., & Nilsook, P. (2019). An Effective Microlearning Approach Using Living Book to Promote Vocational Students' Computational Thinking. En *Proceedings of the 3<sup>rd</sup> International Conference on Digital Technology in Education* (pp. 25-29). ICET.
- Leene, A. (2005). Microcontent is everywhere. En T. Hug, M. Lindner & P. A. Bruck (Eds.), *Microlearning: Emerging Concepts, Practices and Technologies after e-Learning. Proceedings of Microlearning 2005. Learning & Working in New Media* (pp. 20-40). Innsbruck University Press.

- Lindner, M. (2006). Use these tools, your mind will follow. Learning in immersive micromedia and microknowledge environments. En D. Whitelock & S. Wheeler (eds.), *The next generation: Research proceedings of the 13th ALT-C conference* (pp. 41-49). ALT.
- Loranger, H. & Nielsen, J. (2017, January 27). Microcontent: A Few Small Words Have a Mega Impact on Business. *Nielsen Norman Group*. <https://www.nngroup.com/articles/microcontent-how-to-write-headlines-page-titles-and-subject-lines/>
- Marinoni, G., Van't Land, H., & Jensen, T. (2020). *The Impact of COVID-19 on Higher Education around the World. IAU Global Survey Report*. International Association of Universities. [https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau\\_covid19\\_and\\_he\\_survey\\_report\\_final\\_may\\_2020.pdf](https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau_covid19_and_he_survey_report_final_may_2020.pdf)
- Mohammed, G. S., Wakil, K., & Nawroly, S. (2018). The Effectiveness of Microlearning to Improve Students' Learning Ability. *International Journal of Educational Research Review*, 3(3), 32-38.
- Nikou, S. A., & Economides, A. A. (2018). Mobile-Based micro-Learning and Assessment: Impact on learning performance and motivation of high school students. *Journal of Computer Assisted Learning*, 34(3), 269-278. <https://doi.org/10.1111/jcal.12240>
- Paas, F., Van Gog, T., & Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: New conceptualizations, specifications, and integrated research perspectives. *Educational Psychology Review*, 22(2), 115-121. <https://doi.org/10.1007/s10648-010-9133-8>
- Polasek, R., & Javorcik, T. (2019). Microlearning approach to e-learning course creation and reasons for it. En *AIP Conference Proceedings* (vol. 2186, no. 1, p. 060015). AIP Publishing LLC.
- Salinas, J., & Marín, V. (2014). Pasado, presente y futuro del microlearning como estrategia para el desarrollo profesional. *Campus Virtuales: Revista Científica Iberoamericana de Tecnología Educativa*, 3(2), 46-61. <http://rabida.uhu.es/dspace/bitstream/handle/10272/17369/Pasado.pdf?sequence=2>
- Samayoa, E. A., López, K. M., & Burgos, B. (2019). *Encuesta de apreciación estudiantil 2019*. Universidad de Sonora.
- Sein-Echaluze, M., Fidalgo-Blanco, Á., & Alves, G. (2017). Technology behaviors in education innovation. *Computers in Human Behavior*, 72, 596-598. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.11.049>
- Shamir-Inbal, T., & Blau, I. (2020). Micro-learning in designing professional development for ICT teacher leaders: The role of self-regulation and perceived learning. *Professional Development in Education*, 48(5), 734-750. <https://doi.org/10.1080/19415257.2020.1763434>
- Sun G., Cui, T., Guo, W., Beydoun, G., Xu, D., & Shen, J. (2015). Micro Learning Adaptation in MOOC: A Software as a Service and a Personalized Learner Model. En F. Li, R. Klamma, M. Laanpere, J. Zhang, B. Manjón, & R. Lau (eds.), *Advances in Web-Based Learning - ICWL 2015. Lecture Notes in Computer Science* (vol. 9412, pp. 174-184). Springer. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-25515-6\\_16](https://doi.org/10.1007/978-3-319-25515-6_16)
- Sweller, J. (1988). Cognitive load during problem solving: Effects on learning. *Cognitive Science*, 12, 257-285. [https://doi.org/10.1016/0364-0213\(88\)90023-7](https://doi.org/10.1016/0364-0213(88)90023-7)

- Sweller, J. (1994). Cognitive load theory, learning difficulty, and instructional design. *Learning and Instruction*, 4(4), 295-312. [https://doi.org/10.1016/0959-4752\(94\)90003-5](https://doi.org/10.1016/0959-4752(94)90003-5)
- Unesco. (2021). *Seguimiento mundial de los cierres de escuelas causados por COVID-19*. <https://es.unesco.org/covid19/educationresponse>
- Vaughan, N. (2021). Blended Learning Revisited. En M. F. Cleveland-Innes & R. Garrison (Eds.), *An Introduction to Distance Education* (2nd. ed., pp. 108-120). Routledge.
- Xia, L. (2016). Analysis and research of micro learning environment based on mobile network. *Proceedings of the 2016 International Conference on Engineering and Technology Innovations*. Atlantis Press. <https://doi.org/10.2991/iceti-16.2016.33>