

Minería de textos en el análisis de experiencias de estudiantes de nivel superior en la migración obligada por la Covid-19 al modelo de estudio virtual

Text mining in the analysis of experiences of higher-education students in the migration to the online study model forced by Covid-19

DOI: <https://doi.org/10.32870/dse.v0i27.1284>

Ernesto Cortés Pérez*

Luis Alan Acuña Gamboa**

Eduardo Martínez Mendoza***

Silvia Reyes Jiménez****

Resumen

Esta investigación analiza las experiencias de estudiantes de educación superior durante la migración de la educación presencial a la educación virtual en el contexto de la Covid-19. Para llevar a cabo el análisis se recopiló experiencias de alumnos del programa educativo de Ingeniería en Computación de la Universidad del Istmo, campus Tehuantepec, Oaxaca (México), durante los meses de marzo-julio de 2021. El análisis se realizó empleando herramientas de minería de texto, se inició con la exploración de los datos a través de nubes de palabras, bigramas y hasta penta-gramas, redes de co-ocurrencia e ítems de control. Los resultados del análisis indicaron que el profesor mantuvo el rol central, que el contenido pedagógico que los estudiantes experimentaron estaba basado en entornos no estructurados, con tendencia al ensayo y error, que se necesita conocer el perfil cognitivo y afectivo del estudiante para definir un contenido pedagógico adecuado en los planes y programas de estudio, e incluso, recurrir a tecnologías como la inteligencia artificial para mejorar las experiencias educativas docentes y estudiantiles.

Palabras clave: Covid-19 – migración – minería – datos – experiencias.

Abstract

This paper analyzes the experiences of higher education students in the migration from face-to-face education to online education in the context of COVID-19. To carry out the analysis, we collected experiences

* Maestro en Ciencias de la Computación. Líneas de interés: NTIC en educación, sistemas borrosos, clasificación de patrones, *Deep Learning*, algoritmos bioinspirados y visión artificial. Profesor-investigador, Universidad del Istmo, Oaxaca. México. cope144@gmail.com

** Doctor en Estudios Regionales. Especialista en formación de formadores. Líneas de investigación: políticas públicas educativas, formación docente y de investigadores, calidad de la educación, educación y medios de comunicación, globalización y pobreza, metodología de la investigación, y estudios educativos regionales. Profesor-investigador, Universidad Autónoma de Chiapas. Director General del CECISOH. Chiapas. México. luis.gamboa@unach.mx

*** Doctor en Ciencias de la Administración. Profesor, Universidad del Istmo, Chiapas. México. ed_mtz@hotmail.com

**** Maestra en Administración y Gestión de Negocios. Línea de investigación: Gestión del conocimiento. Profesora-investigadora, Universidad del Istmo, Oaxaca. México. chiviza9@gmail.com

of students of the Computer Engineering program of the Universidad del Istmo, Tehuantepec Campus, Oaxaca (Mexico), in the months of March-July 2021. The analysis was conducted using text mining tools, starting with an exploration of the data through word clouds, bi-grams to penta-grams, co-occurrence networks, and control items. The results of the analysis indicated that the teacher maintained a central role, that the pedagogical content that the students experienced was based on unstructured environments with a tendency to trial and error, that it is necessary to know the cognitive and affective profile of students in order to define an adequate pedagogical content in the study plans and programs, and even to take into account technologies such as artificial intelligence to improve the educational experiences of teachers and students.

Keywords: COVID-19 – migration – mining – data – experience.

Introducción

La contingencia sanitaria generada por la pandemia de Covid-19 fue inédita y sorpresiva, obligando a la mayoría de los países del mundo a decretar el distanciamiento social y el confinamiento en los hogares como medidas de prevención y cuidado, convirtiendo los espacios domésticos en escenarios alternativos para atender actividades económicas, sociales y recreativas. Por su parte, el sector educativo se vio obligado a replantear las actividades académicas migrando drásticamente de la educación presencial a la educación virtual, es decir, no se trató de una opción planificada, sino de una acción forzada por el contexto (González, 2021: 1), “nadie estaba preparado para una disrupción educativa a semejante escala, en la que de la noche a la mañana las instituciones educativas del mundo cerraran sus puertas, apresurándose a desplegar soluciones de educación virtual para asegurar la continuidad pedagógica” (UNESCO-Iesalc, 2020:1).

Al igual que el resto de los países, México transitó de manera repentina de la educación presencial a la educación virtual. Este cambio no dio la oportunidad de diseñar e implementar estrategias educativas acordes al contexto, generando retos y desafíos en la disponibilidad de “recursos físicos, tecnológicos y humanos, provocando ansiedad y estrés en un escenario de incertidumbre, miedo al contagio y preocupación por lo que vendrá en el futuro cercano” (González, 2012: 162); es decir, se crearon condiciones que potenciaron el estrés y la ansiedad en estudiantes y profesores (Luque Vilca *et al.*, 2022).

Algunos de los principales desafíos para ciertos países fueron los recursos tecnológicos. Por ejemplo, en América Latina menos de 50% tiene conectividad fija y de banda ancha, aunque 87% vive dentro del alcance de una señal 4G, su uso y penetración real es de sólo 37% y, mientras en las zonas urbanas 71% de la población tiene opciones de conectividad, en las zonas rurales es de 40%. A estas cifras de desigualdad han de sumarse la cobertura deficiente, el costo del internet y datos que no son accesibles para los grupos más vulnerables (Drees-Gross, Pepe, 2021).

Según el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en México, 51% de los hogares en zonas urbanas cuentan con una computadora, mientras que en zonas rurales sólo 19.7%; lo mismo sucede con la conexión a internet, donde 69% de los hogares urbanos cuentan con conexión y en el rural sólo 30%. En el caso del estado de Oaxaca, 32% de los hogares cuenta con computadora, y 40% con conexión a internet (INEGI, 2020). Estas cifras permiten vislumbrar los retos tecnológicos de la educación virtual.

Por otra parte, el intempestivo cambio en la actividad académica acarrió problemas en los estudiantes, como fatiga, dolores de cabeza o migrañas, ansiedad, dificultad para concentrarse, angustia y desesperación, reflejo del estrés que vivían por la sobrecarga de tareas y la presión por los plazos de entrega (Luque Vilca *et al.*, 2022). Ante las nuevas condiciones y la falta de formación de los profesores, fue difícil retroalimentar a los estudiantes; la evidencia empírica indica que los profesores se preocupaban más por culminar contenidos temáticos que por el estado emocional de sus educandos (García Franco *et al.*, 2020); por lo anterior, y debido a la falta de recursos necesarios y la implementación improvisada de plataformas y herramientas tecnológicas, “la profesión docente quedó reducida al técnico que elige materiales para trabajar con sus estudiantes” (Díaz-Barriga, 2020: 21). Aunque la mayoría de las universidades brindaron apoyos socioemocionales, pedagógicos, tecnológico o financieros, 7% no ofreció apoyo alguno a sus estudiantes.

Ante la falta de evidencias sobre los efectos del cambio de la educación presencial a la educación virtual en la Universidad del Istmo, la presente investigación se diseñó para realizar un análisis cualitativo recurriendo a la minería de texto para conocer las experiencias educativas de estudiantes del programa educativo de Ingeniería en Computación, de la Universidad del Istmo (UNITSMO), plantel Tehuantepec, Oaxaca (México) en el proceso de migración de la educación presencial a la educación virtual. Se pretende que dichas experiencias sirvan para fortalecer la capacidad y competitividad académica, emprender acciones para el fortalecimiento y mejora continua del programa educativo y estar mejor preparados ante futuras contingencias.

Revisión de la literatura

La pandemia vino a cambiar el comportamiento de la sociedad, lo cual repercutió fuertemente en el ámbito educativo (Díaz-Barriga, 2020). Ante estos hechos, se ha tenido la necesidad de conocer el impacto en estudiantes y las alternativas para continuar el proceso educativo aun en condiciones de restricción y aislamiento social. Algunos estudios han abordado enfoques cuali-cuantitativos (Araiza, 2021) para evaluar el aprendizaje en tiempos de Covid-19, entre las que sobresalen la aceptación pasiva de plataformas de enseñanza en línea y un incremento en los niveles de estrés en los estudiantes. Otros estudios identifican las experiencias de docentes y estudiantes (Fernández *et al.*, 2020; Vázquez *et al.*, 2020), y afirman que los adolescentes difícilmente pudieron asumir el rol de hijo-estudiante en el mismo espacio (casa-aula) ante las mismas personas (padres).

Estudios como el de Cabero y Valencia (2020) identificaron variables que dificultaban el proceso, en las que resaltan la carencia de conocimiento en competencias digitales en plataformas sociales. Por otro lado, distintas instituciones se preocupaban más por evitar la propagación y contagio que por el aprovechamiento escolar (Fernández *et al.*, 2020). Por su parte, Ferrer y Aguilar (2021) describen cómo la están pasando los estudiantes de la Universidad Pedagógica Veracruzana durante la emergencia sanitaria, llegando a la conclusión de que 68% de los participantes no recibieron ningún tipo de capacitación para el uso de plataformas virtuales.

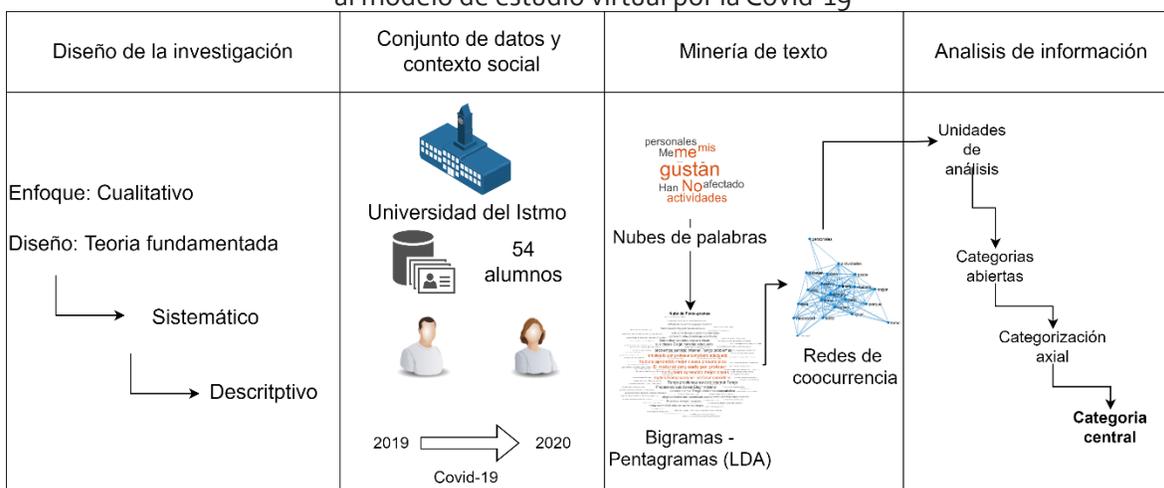
Asimismo, los entornos de aprendizaje virtual que han dado soporte a las tareas educativas y que la gran mayoría de docentes y alumnos han adoptado fueron: WhatsApp, Facebook, y Google Workspace (Delgado *et al.*, 2021); sin embargo, otras aplicaciones como Keep, Jamboard o Task no fueron muy útiles. Otro estudio interesante es el de Guiñez *et al.* (2021), que tiene como propósito comprender, desde la perspectiva de los estudiantes, los factores de aceptación y uso de WhatsApp Web con fines académicos. Por otro lado, Digion, Digion y Álvarez (2021) describen una propuesta pedagógica en una asignatura de grado que originalmente tenía la modalidad presencial, pero que fue emigrada a virtual con *e-learning* en 2020.

En este mismo orden de ideas, los estudiantes mostraron malestar por el cambio de las clases presenciales a virtuales (Román, 2020); algunas de las razones fueron la mala comunicación con los profesores y problemas de conectividad en casa (Saenz, Cira, 2020), un gran porcentaje manifestó incertidumbre y mucha carga de trabajo, pero el obstáculo más evidente fue la resistencia al cambio (Cristina, 2020; Marinoni *et al.*, 2020; Seoane, 2020). Más aún, se tuvieron que describir las implicaciones a corto y mediano plazo (Vidal *et al.*, 2021), hasta el 18 de mayo de 2020 se constató que las universidades no contaban con planes de previsión para este tipo de crisis. Con todo lo anterior, se puede concluir que el impacto de la pandemia en la esfera educativa está aun por evaluarse, ya que esta transición se ha acompañado de manifestaciones poco visibles y no documentadas.

Método

El presente trabajo proporciona información relacionada con las experiencias educativas de estudiantes del nivel superior en la migración de la educación presencial al modelo de estudio virtual. La metodología empleada consta de cuatro etapas: diseño de la investigación, conjunto de datos y contexto social, minería de texto y análisis de información, tal como se muestra en la figura 1.

Figura 1. Metodología empleada en el estudio de experiencias en la migración al modelo de estudio virtual por la Covid-19



Diseño de la investigación

Esta investigación tiene un diseño de enfoque cualitativo basado en teoría fundamentada (Hernández, Sampieri, Mendoza, Torres, 2018); es sistemático y descriptivo porque incluye codificaciones abiertas, axiales y centrales que permiten descubrir conceptos relacionados con la interacción de los participantes, y permite explorar las experiencias de estudiantes al migrar de forma obligatoria al modelo de estudio virtual.

Conjunto de datos y contexto social

La investigación se llevó a cabo con estudiantes del programa educativo de Ingeniería en Computación de la Universidad del Istmo, la cual se encuentra localizada en el municipio de Santo Domingo Tehuantepec, Oaxaca (México). La muestra es no probabilística por conveniencia. Las unidades de muestreo son 54 estudiantes, hombres y mujeres, entre los 18 y 23 años, adscritos a la carrera de Ingeniería en Computación que, mediante los instrumentos, proporcionan información como episodios, papeles, roles y procesos.

Instrumentos

Los datos se obtuvieron mediante dos encuestas que fueron validadas sometiéndolas al escrutinio de especialistas en el área educativa de nivel superior, mismos que las dictaminaron favorables para su aplicación a la muestra de estudio.

Encuesta 1: Evaluación sobre el Curso de Emergencia en Línea Ocasionado por la Covid-19 (ESCELOC). Esta encuesta tiene una postura teórico-metodológica, y consta de dos preguntas abiertas (véase la tabla 1) que buscan recuperar información acerca de los aspectos positivos y negativos al finalizar el ciclo escolar del curso de emergencia virtual 2020-2021B.

Tabla 1. Instrumento ESCELOC

Número	Pregunta
Pregunta 1	¿Cuáles fueron los aspectos positivos de tus cursos de aprendizaje de emergencia en línea, de modo síncrono?
Pregunta 2	¿Cuáles fueron los aspectos negativos de tus cursos de aprendizaje de emergencia en línea, de modo síncrono?

Encuesta 2: Encuesta sobre Aprendizaje Adaptativo Inteligente en Nivel Superior (EAAIENS), es una encuesta semiestructurada que consta de 45 preguntas, agrupadas en ocho categorías de análisis: opinión personal, confianza, percepción, sensitivas, contraste, pandemia, simulación y aprendizaje adaptativo (tabla 2).

Tabla 2. Categorías de análisis del instrumento EAAIENS

Categorías de análisis	Cantidad de preguntas	Localización de ítems en el instrumento	Pregunta de control
1. Opinión personal sobre las clases en línea	13	Pregunta 1.1 a 1.13	1.1
2. Confianza	5	Pregunta 2.1 a 2.5	2.1
3. Percepción (conocimiento)	4	Pregunta 3.1 a 3.4	3.4
4. NTIC (sensitivas - relacionadas a los sentidos)	8	Pregunta 4.1 a 4.8	4.2
5. De contraste	4	Pregunta 5.1 a 5.4	5.4
6. De la pandemia Covid-19	2	Pregunta 6.1 a 6.2	6.2
7. De simulación	2	Pregunta 7.1 a 7.2	7.2
8. De Aprendizaje Adaptativo	7	Pregunta 8.1 a 8.7	8.6

Nota. Esta tabla muestra las categorías de análisis del instrumento, así como la cantidad de preguntas y la pregunta control.

Estructuras de minería de textos para el descubrimiento de la información

La información obtenida por los instrumentos se compone de una gran cantidad de datos, y mientras mejor sea su organización será mucho mejor su interpretación. Lo anterior es posible empleando algoritmos de minería de textos, los cuales se describen a continuación:

Nubes de palabras: También conocidas como nubes de *tags*, permiten una representación gráfica de etiquetas donde resaltan en tamaño más grande los conceptos que aparecen con más frecuencia.

Asignación Latente de Dirichlet: Desde otra perspectiva, el significado de una palabra se basa en el significado de las palabras que la rodean, la búsqueda de relaciones entre palabras en

documentos de texto es una de las técnicas más importantes en la minería de datos y minería de textos (Foulds *et al.*, 2013); el algoritmo Asignación Latente de Dirichlet (LDA, por sus siglas en inglés) es uno de los más populares en esta área (Jelodar *et al.*, 2019; Teh *et al.*, 2006).

Redes de coocurrencia: En este sentido, es interesante observar las múltiples relaciones que existen entre las palabras que constituyen la información a analizar; para esto las redes de coocurrencia resultan de gran utilidad (Restrepo, Arango, Urbizagástegui, Alvarado, 2017). Estas redes se forman por palabras que aparecen a una cierta distancia (vecindad) de otras palabras.

Análisis de la información

El análisis de la información está constituida por un conjunto de procesos sistemáticos, empíricos y críticos que se emplean en el estudio de un fenómeno con el objetivo de ampliar el conocimiento. El enfoque cualitativo resulta conveniente para comprender dichos fenómenos desde la perspectiva de quienes los viven, para encontrar patrones y diferencias en estas experiencias y su significado. Este enfoque busca encontrar: 1. Unidades de análisis, 2. Categorías o códigos obtenidos por medio de la codificación abierta, 3. Frecuencias de presencia, 4. Agrupación de categorías en temas (categorías más generales), 5. Relación entre categorías y/o temas y, finalmente, una categoría o tema central que explique el fenómeno en estudio.

Resultados

Se presentan los resultados que permitieron una mayor comprensión en las experiencias de la población encuestada en el proceso migratorio a la modalidad educativa virtual; esto fue posible mediante la sistematización de los datos obtenidos por los instrumentos ESCELOC y EAAIENS, donde se muestra una exploración mediante las estructuras de minería de textos antes mencionadas, empleando el software Atlas.Ti 7, Yed Graph, Polinode y Matlab R2021b.

Contextualización de experiencias en la transición de modalidad de estudio mediante cloud tags (nube de palabras)

La información obtenida por los instrumentos se compone de una gran cantidad de texto y mientras mejor se organice será mejor su interpretación. Los resultados en el análisis con *cloud tags* permitieron descubrir que los conceptos más mencionados por la población encuestada fueron: *clase*, *profesor* y *tiempo* (figura 2). Lo anterior proporciona un primer acercamiento en busca de una interpretación a las experiencias de los estudiantes en la transición de modalidad de estudio virtual, mostrando que el tiempo dedicado a sus clases y la interacción con sus profesores fue importante.

las frases resultantes ofrecen mayor información; esto se demuestra con los tetra-gramas, donde la población resalta lo siguiente: *“videos ejercicios programas demostraciones”, “clases elegir material adecuado”, “material proporcionado profesor horario”* y *“aprendido mejores clases presenciales”* Consecuentemente, los penta-gramas reafirman contextualmente la información obtenida con tetra-gramas, por ejemplo, resaltan aspectos como: *“Inteligencia Artificial debería apoyar estrategias”, “quiero avanzar propio ritmo considero”, “mapas conceptuales ejercicios programas demostraciones”* y *“contenido ruta aprendizaje acorde intereses”* (véase la figura 3).

Figura 3. Generación de trigramas, tetragramas y pentagramas con información de los instrumentos EAAIENS y ESCELOC

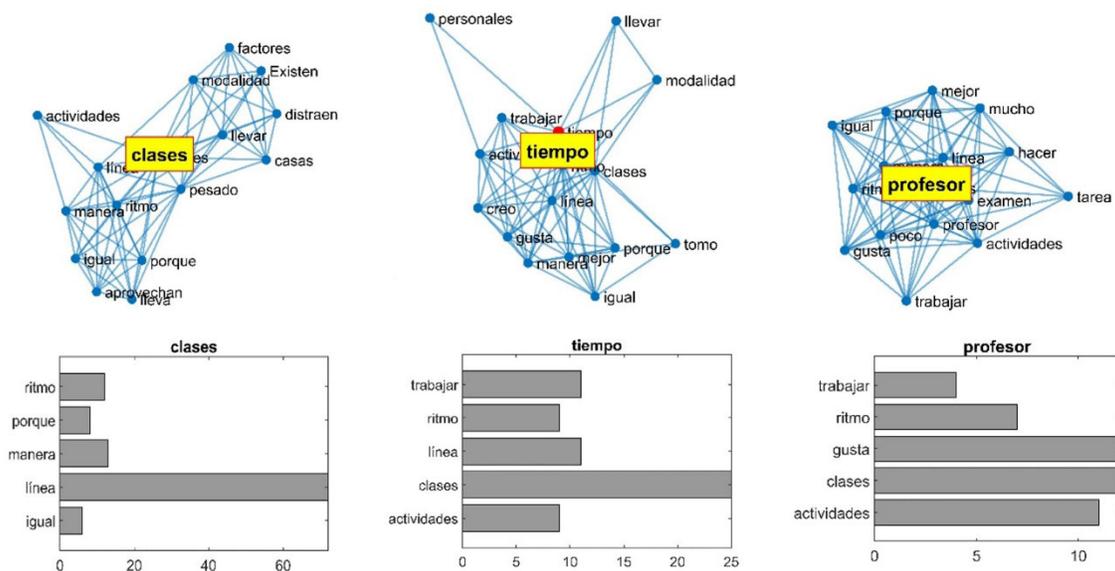


Nota. En el análisis por LDA la población encuestada reafirma la importancia del material y recursos empleados por los docentes para las actividades de aprendizaje, además del apoyo de nuevas tecnologías como la Inteligencia Artificial.

Contextualización de las experiencias por Redes de Coocurrencia

Ahora bien, una vez que se conoce el significado de las palabras por sus compañeras, también es interesante conocer su grado de relación con las que la rodean. Para este fin, las redes de coocurrencia permiten conocer cuantitativa y cualitativamente esta relación. Con la ayuda del software *Matlab R2021b* se calcula la distancia entre palabras de la información obtenida por los instrumentos. En esta estructura los conceptos más relevantes (*clases*, *tiempo* y *profesor*) se sitúan en el centro de la red (véase la figura 4).

Figura 4. Redes de coocurrencia de los conceptos "clases, tiempo, profesor"



Nota. Se muestra la gráfica y el número de vecinos de los conceptos con mayor frecuencia, se puede observar que dichos conceptos están ubicados en el centro de la red: "clases", "tiempo", "profesor".

Las redes de coocurrencia proporcionan información importante acerca de las experiencias de los estudiantes de la Universidad del Istmo en la migración a la modalidad virtual; estas estructuras posibilitan captar los principales puntos de vista de los encuestados, con miras a obtener información e identificar conceptos centrales. Consecuentemente, se resalta la relación entre los conceptos principales: *clases*, *tiempo* y *profesor*, también se encuentra una relación con: *ritmo*, *trabajar*, *material*, *gusto*, *línea*, *manera*. Hasta este punto nos encontramos que se confirma lo encontrado con pentagramas, donde sobresale la problemática ocasionada por la conexión a internet, el ritmo no adecuado de las clases virtuales, y la necesidad de nuevas estrategias y material pedagógico adecuado en la modalidad de estudio virtual.

Contextualización de datos por ítems de control

Para este análisis se toman en cuenta los ocho ítems de control del instrumento EAAIENS, mismos que están formados por categorías representativas mediante preguntas abiertas relaciona-

das con las experiencias migratorias de modalidad educativa. La figura 5 muestra los resultados de los datos contextualizándolos mediante nubes de palabras.

Figura 5. Resultados en el análisis por ítems de control



Nota. Se muestran los resultados del análisis por ítems de control con las siguientes categorías: a) opinión personal, b) confianza, c) percepción, d) relación con los sentidos, e) aspectos de contraste, f) de la pandemia Covid-19, g) de simulación, y h) de las NTIC.

El análisis por ítems de control confirma la información obtenida por los bigramas y hasta los pentagramas y redes de coocurrencia; además, la población encuestada comienza a resaltar el interés por la inclusión de nuevas tecnologías como la inteligencia artificial en sus actividades de aprendizaje; esto se puede ver en la figura 5, en el ítem de control “h”, que es evidenciado por conceptos como “nuevas”, “tecnologías (NTIC)”, “inteligencia”, “artificial”, “apoyar”, “herramienta” y “enseñanza”.

Los resultados anteriores permitieron la continuación del análisis cualitativo, y con esto, posibilitar la identificación de la categoría y tema central (Charmaz, 2000).

Categorización por unidades de análisis

Tal como se estableció en la metodología, después de realizar el descubrimiento de la información con minería de texto, se continúa con el modelado de datos para determinar unidades de análisis, categorización abierta, codificación, categorización axial, agrupación de categorías, codificación selectiva; y, finalmente, una categoría central que permita conocer las experiencias de estudiantes universitarios en sus clases a distancia en el contexto de la Covid-19.

Unidades de análisis in vivo

Las unidades de análisis *in vivo* son segmentos de datos narrativos con las mismas palabras de los participantes, con el empleo del software Atlas.Ti 7. Se encontraron 330 unidades de análisis en el instrumento ESCELOC y 65 en el instrumento EAAIENS, haciendo un total de 395. La tabla 3 ejemplifica 10 de ellas, mismas que fueron obtenidas de las nubes de palabras y redes de co-ocurrencia.

Tabla 3. Ejemplo de 10 unidades de análisis *in vivo*

Ejemplo de 10 unidades de análisis	
1	"Profesor clase dudas preguntar"
2	"material empleado profesor".
3	"ruta de aprendizaje acorde a mis intereses".
4	"contenido proporcionado por los profesores".
5	"Elegir material adecuado".
6	"Nuevas tecnologías apoyar".
7	"nos creamos el hábito de estudiar y ser autodidactas".
8	"NTIC apoyar actividades aprendizaje"
9	"Quiero avanzar a mi propio ritmo".
10	"videos ejercicios programas demostraciones".

Nota. Por motivos de espacio, sólo se presentan 10 de las 395 unidades de análisis obtenidas con el software Atlas.Ti 7.

Categorización abierta

En el análisis de las categorías abiertas el volumen de datos es muy amplio, las unidades no están estructuradas y los datos son muy variados, pero tienen la esencia de los puntos de vista, observaciones y narrativas de los participantes. Para tener una descripción más completa se elimina información irrelevante, es decir, la información con menor frecuencia de aparición, y con esto se obtiene la categorización axial.

Categorización axial (memos iniciales) o reenfocada

La categorización axial implica descubrir las categorías más mencionadas (experiencias que los estudiantes mencionaron con mayor frecuencia (véase la tabla 4).

Tabla 4. Categorías con mayor frecuencia de mención

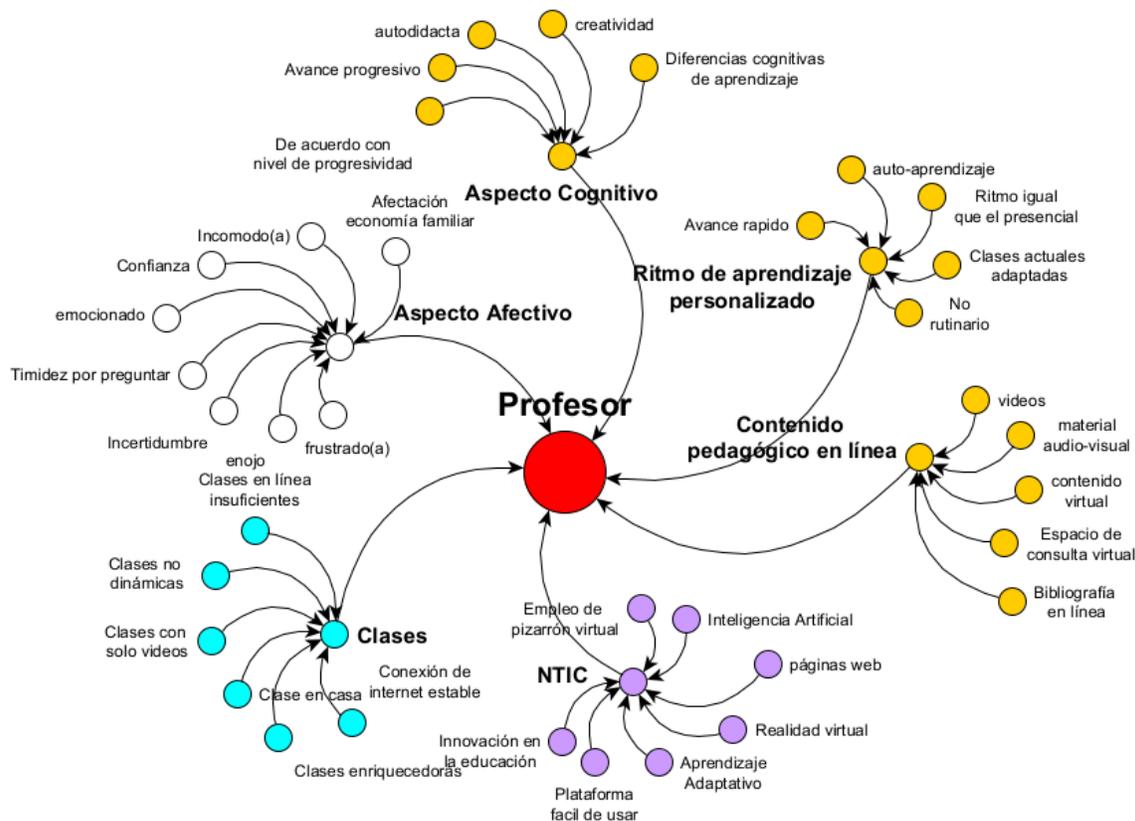
Número de categoría	Categoría	Unidades de análisis similares en cada categoría (frecuencia de mención)	
1	Profesor clase dudas preguntar	3 1	
2	NTIC apoyar actividades aprendizaje	2 7	
3	Aspecto Cognitivo	2 2	
4	Aspecto Afectivo	1 7	
5	Contenido pedagógico en línea	1 1	
6	Ritmo de aprendizaje personalizado	1 0	
7	Problemas con el internet	6	
8	Elementos del modelo en línea	5	
9	Estresante	5	
10	Fomenta ser autodidacta	5	
11	Plataforma fácil de usar	4	
12	Desacuerdo con el ritmo	4	
13	Clase en casa	4	
14	Hardware insuficiente	4	
15	Confusión con actividades	4	
16	Incertidumbre	4	
17	Contento(a)	3	
18	Contenido de calidad	3	
...
302	Mejor interacción con compañeros	1	

Nota. Se muestran los conceptos mencionados con mayor frecuencia por la población encuestada, ordenados en orden descendente, los primeros 6 representan las inquietudes más relevantes.

Categorías emergentes

En las categorías emergentes se verifican cualidades similares que reflejen los eventos cruciales. La esencia en este proceso reside en verificar cuáles son los segmentos que comparten significados y características, agrupándolos, y que inducen a la misma categoría generando categorías emergentes (véase la figura 6).

Figura 6. Categorías emergentes



Nota. Categorías que los estudiantes de la UNISTMO resaltaron en sus clases a distancia en el contexto de la Covid-19.

Tabla 5. Codificación de categorías emergentes

Categoría emergente	Código
Profesor	AA
Aspecto Cognitivo	AC
Ritmo de Aprendizaje Personalizado	RAP
NTIC (en actividades de aprendizaje)	NEAA
Contenido Pedagógico en Línea	CPL
Aspecto Afectivo	EML

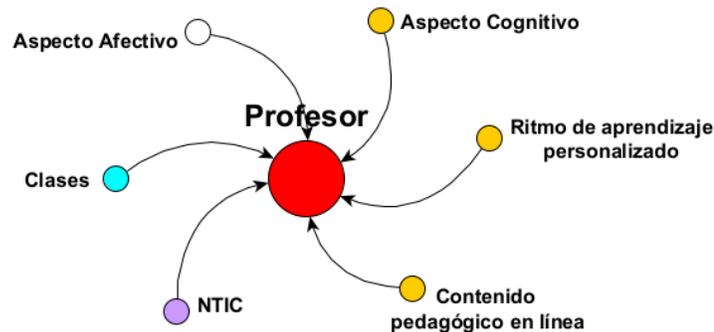
Nota. Se obtuvieron 6 categorías emergentes, esta tabla presenta el nombre y su código asignado.

Categoría o tema central

La meta es integrar un tema central surgido de la codificación axial y las categorías emergentes. La categoría central que contiene suficiente información para ser considerada tema por sí

misma es: "Profesor" (véase la figura 7). En otras palabras, esta categoría mantuvo el rol central y con mayor relevancia en las experiencias de los estudiantes en su migración a la modalidad de estudio virtual.

Figura 7. Categoría central y categorías relacionadas con las principales experiencias en la migración al modelo de estudio virtual ocasionado por la Covid-19



Nota. Se muestra la categoría central "Profesor" la cual representa el concepto más relevante relacionado a las experiencias de estudiantes de la UNISTMO en el contexto de estudio virtual ocasionado por la Covid-19, esta categoría mantuvo el rol central en su migración de modalidad de estudio.

Discusión, conclusiones y hallazgos

El presente estudio permitió conocer las experiencias de estudiantes de nivel superior en la migración obligada por la Covid-19 al modelo de estudio virtual. Esta sección presenta una discusión de los resultados, las conclusiones y los hallazgos obtenidos.

En primer lugar, el tema central mostrado en la figura 7 hace referencia al *profesor* como concepto principal considerado por la población encuestada, mismo que se sustenta en los conceptos mencionados por los estudiantes quienes, basados en sus experiencias, mostraron interés por la figura del docente como apoyo principal; esto se refleja en unidades de análisis como: "Profesor paciente"; "Aclaración de dudas por profesor"; "Asesorías por parte del profesor"; "Actividad en redes sociales con profesor"; "Profesor solo lee libros en clase". Algunas de estas unidades de análisis se asemejan a las obtenidas por Li *et al.*, (2018), donde se plantea que en las plataformas virtuales que consideran al docente como figura central la eficiencia en el desempeño del estudiante es significativamente mayor, en comparación con plataformas que no lo consideran.

Adicionalmente, los resultados en el análisis de experiencias de estudiantes de nivel superior en el contexto Covid-19 se asemejan a los de Brown *et al.* (2020), quienes recomiendan la inclusión de Nuevas Tecnologías de la Información y Comunicación (NTIC) emergentes en la educación superior a distancia: el Aprendizaje Adaptativo, Inteligencia Artificial, Aprendizaje Máquina, Realidad inmersiva, Realidad virtual y Realidad extendida. Estas tecnologías son un componente importante para apoyar la educación en modalidad virtual. Lo mismo ocurre con Duque *et al.* (2020), quienes recomiendan que la enseñanza individualizada y las NTIC emergen-

tes ofrecen nuevas oportunidades para llevar a cabo una óptima migración a la modalidad de estudio virtual en estudiantes de educación superior. Igualmente, los resultados aquí presentados se asemejan a los reportados en la literatura (Araiza, 2021; Cazales *et al.*, 2021; Delgado *et al.*, 2021; Digion *et al.*, 2021; Ferrer, Aguilar, 2021; Serrano *et al.*, 2021) al coincidir en la necesidad de inclusión de NTIC emergentes para la interacción en entornos virtuales cuando no están consideradas en el plan de estudios.

En contraste, algunos resultados obtenidos en este estudio discrepan de los obtenidos por Prensky (2010) y Díez (2014), quienes afirman que en el proceso migratorio de modalidad de estudio es necesario incorporar formatos basados en el ocio y entretenimiento ya que los jóvenes de hoy no aprenden como los de ayer. Dicha discrepancia se debe al enfoque que se le ha dado al análisis, ya que dichos autores consideran los conceptos: “educación formal”, “educación no formal” y “educación informal”, aspectos que no fueron considerados en nuestro estudio.

De igual manera, los participantes relacionan el tema “Aspecto afectivo” con sus experiencias: asesorías, avance razonable en los contenidos y los estados de ánimo (ansiedad, estrés, aburrimiento, incertidumbre, enojo, preocupación, contento, y confusión), mismos que son ocasionados al percibir estímulos amenazantes por no contar con los recursos suficientes para lograr buenas calificaciones en el contexto de estudio virtual. Estos resultados concuerdan con los de Araiza (2021), Montecinos (2005) y Ekman (1993), donde mencionan que identificar el estado de ánimo ha permitido a plataformas virtuales ser herramientas efectivas al enfocarse en las preferencias del estudiante.

De la misma forma, Magal y García (2017) recomiendan que las NTIC emergentes en la educación permiten adecuar o adaptar los ritmos e itinerarios de aprendizaje, pues es claro que para los participantes el “Ritmo de aprendizaje” fue importante en su experiencia migratoria, ya que el grado de entendimiento de un tema depende del grado de inclusión del contenido pedagógico enfocado al interés personal. Esto se evidenció con unidades de análisis como: “*El profesor avanza muy rápido*”, “*Me gustaría que el ritmo en la clase virtual fuera similar al ritmo que se llevaba en la clase presencial*”, coincidiendo con los resultados de Duque *et al.* (2020), quienes precisan la importancia de definir tiempos en actividades, que permitan organizar de forma cronológica el curso virtual.

El “Aspecto Cognitivo” en las experiencias de los estudiantes en el contexto de Covid-19, se evidencia con unidades de análisis *in vivo* como: “*aprendizaje basado en objetivos*”, “*avance lento*”, “*avance progresivo*”, “*trabajo individual*”, “*promover y fomentar ser autodidacta*”, con los que se demuestra que los estilos de aprendizaje favorecen las preferencias que tienen los estudiantes al abordar una situación en un medio ambiente de aprendizaje. Estos resultados, en contraste con los de González y González (2021), son muy similares, ya que afirman que en el proceso migratorio los estudiantes demostraron una actitud innovadora y proactiva cuando disponen de competencias digitales y manejo de NTIC.

De la misma forma, nuestros resultados coinciden con los obtenidos por Iglesias *et al.* (2021) ya que mencionan que el contenido pedagógico definitivamente debe cambiar. Es necesario integrar estrategias de enseñanza innovadoras, conjuntamente con tecnologías digitales en el proceso educativo. Es tiempo de hablar acerca de una transformación en la educación que ofrezca contenido innovador y empleando clases virtuales síncronas que reemplazarán la modalidad cara a cara. Sin embargo, discrepan con los resultados del trabajo de Muthuprasad *et al.* (2021), quienes afirman que los estudiantes prefieren usar sólo contenido pedagógico mediante su smartphone y únicamente ver las clases grabadas.

Conclusiones

Una vez analizadas las experiencias de estudiantes de la Universidad del Istmo en la migración obligada por la Covid-19, se obtuvieron los siguientes hallazgos:

1. Los conceptos más mencionados mediante nube de palabras fueron: *clase, profesor y tiempo*, lo que indica que el tiempo dedicado a sus clases y la interacción con sus profesores fueron importantes en este proceso de migración de la educación presencial a la educación virtual. El tiempo fue un factor importante ya que los estudiantes desempeñaron varios roles a la vez, siendo hijos, hermanos, nietos y estudiantes en un mismo espacio que fue el de sus hogares.
2. Los conceptos más mencionados en los bigramas fueron: *tengo problemas*, que se intuye fueron problemas relacionados con la adaptación de sus hogares en espacios de estudio, con la conectividad, la adopción y adaptación de horarios, la comunicación con sus profesores, con el uso de plataformas y la entrega de tareas y actividades en tiempo y forma, que en conjunto incrementaron el nivel de estrés de los estudiantes; *clases línea* y *clases presenciales*, que se relacionan con la migración abrupta de clases presenciales a las clases en línea sin previa capacitación digital y la adopción de plataformas digitales; *quiero elegir*, que representa la necesidad de los estudiantes de poder elegir los horarios y tiempos para realizar actividades académicas a su propio ritmo; y *tenido éxito*, relacionado con la aprobación de sus asignaturas y el semestre cursado. Debido a lo anterior, se recomienda integrar al proceso educativo estrategias de enseñanza innovadoras con el apoyo de tecnologías digitales que permitan la transformación de la educación mediante contenidos digitales y clases virtuales síncronas y asíncronas, que en un futuro permitan reemplazar la modalidad cara a cara.
3. En cuanto a los trigramas, las expresiones más sobresalientes son: *material proporcionado profesor*, donde se resalta la importancia de la selección de material de apoyo a los aprendizajes de cada una de las asignaturas, y evitando reducir el papel del docente a un técnico que elige material para trabajar con sus alumnos; *material empleado profe-*

sor, saliendo a relucir nuevamente los materiales utilizados en el proceso de enseñanza; *inteligencia artificial apoyar*, que se entiende son propuestas de estudiantes que están más relacionados con el uso de las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento, y son quienes proponen el uso de la inteligencia artificial para innovar la educación virtual; *elegir material adecuado*, que redonda nuevamente en la importancia de elegir el material idóneo para facilitar el aprendizaje; y *problemas servicio internet*, que tiene que ver con los problemas de conectividad propios de la región, en donde los vientos extremos y la orografía de las comunidades impiden una buena conexión a internet.

4. Las expresiones más sobresalientes en los tetragramas son: *videos ejercicios programas demostraciones*, evidenciando que se proporcionaron y se solicitaron videos para la comprensión y realización de ejercicios y demostraciones; *clases elegir material adecuado*, nuevamente, donde prevalece la importancia de la elección adecuada del material por parte del profesor; *material proporcionado profesor horario*, que refleja una y otra vez la importancia del material utilizado en el proceso de enseñanza aprendizaje; *aprendiendo mejores clases presenciales*, donde queda de manifiesto que, según la percepción de los encuestados, se aprende mejor en clases presenciales que en clases en línea.
5. Los resultados en los pentagramas son: *inteligencia artificial debería apoyar estrategias*, que evidencia la importancia de recurrir a las tecnologías del aprendizaje y el conocimiento para el diseño de estrategias educativas, predominando la inteligencia artificial; *quiero avanzar propio ritmo considero*, queda de manifiesto que los estudiantes deseaban avanzar al ritmo que ellos consideraban adecuado a sus tiempos, a sus espacios y a sus capacidades individuales de aprendizaje; *mapas conceptuales ejercicios programas demostraciones*, predominando el uso de los mapas conceptuales como herramienta de apoyo para la demostración de conceptos y la conceptualización; *contenido ruta aprendizaje acorde intereses*, hace hincapié en que los contenidos deben ser acordes con los intereses y formas actuales de aprender siguiendo una ruta adecuada para alcanzar los objetivos de los aprendizajes.

Finalmente, se puede concluir que el análisis cualitativo sobre las experiencias, puntos de vista, vivencias y opiniones de estudiantes de educación superior empleando algoritmos de minería de texto (nubes de palabras, bigramas hasta pentagramas, items de control y redes de coocurrencia) ayudaron a identificar patrones que fueron traducidos a unidades de análisis, categorías y tema central. En consecuencia, fue posible entender que el rendimiento académico de estudiantes durante el proceso migratorio de modalidad está ligado a conceptos como: profesor, aspecto afectivo, aspecto cognitivo, contenido pedagógico en línea, ritmo de aprendizaje personalizado y apoyo de nuevas tecnologías emergentes en la educación.

Referencias

- Araiza, A.G. (2021). Evaluación de los aprendizajes en tiempos de COVID-19. El caso del estado de Chihuahua. *Revista Electrónica de Investigación Educactiva*, 23, 1-16. <https://doi.org/10.24320/REDIE.2021.23.E17.4335>
- Beresaluce, R.; Peiró, S.; Ramos, C. (2014). El profesor como guía-orientador. Un modelo docente. *Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante*, 857-870.
- Cabrero, J.; R. Valencia (2020). Y el COVID-19 transformó al sistema educativo. Reflexiones y experiencias por aprender. *IJERI: International Journal of Educational Research and Innovation*, 15(15), 218-228. <https://doi.org/10.46661/ijeri.5246>
- Cazales, Z.; H. Granados; L. Ocaña-Pérez (2021). La educación después de la pandemia: propuesta de implementación de un modelo de educación básica a distancia. *Diálogos sobre Educación*, 22(12). <http://dialogossobreeducacion.cucsh.udg.mx/index.php/DSE/article/view/920>
- Charmaz, K. (2000). Grounded Theory: Objectives and Constructivist Methods. *Handbook of Qualitative Research*, 2, 509-535.
- Cristina, I. (2020). La educación superior en tiempos de COVID-19. Aportes de la Segunda Reunión del Diálogo virtual con Rectores de Universidades Líderes de América Latina. *Publications*. <https://publications.iadb.org/publicaciones/spanish/document/La-educacion-superior-en-tiempos-de-COVID-19-Aportes-de-la-Segunda-Reunion-del-dialogo-Virtual-con-Rectores-de-Universidades-Lideres-de-America-Latina.pdf>
- Delgado, U.; G. Martínez (2021). Entornos virtuales de aprendizaje adoptados en la universidad ante el COVID-19. *Diálogos sobre Educación*, 22(12). <http://dialogossobreeducacion.cucsh.udg.mx/index.php/DSE/article/view/829>
- Díaz, A. (2020). *Educación y pandemia. Una visión académica*. <https://www.iisue.unam.mx/nosotros/covid/educacion-y-pandemia>
- Díez, R. (2014). El profesor como guía-orientador. Un modelo docente. *Repositorio Institucional de la Universidad de Alicante*, 857-870. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/41885>
- Digion, L.; M. Álvarez (2021). Experiencias de enseñanza-aprendizaje con aula virtual en el acompañamiento pedagógico debido al Covid-19. *Apertura*, 13(1), 20-35. <https://doi.org/10.32870/Ap.v13n1.1957>
- Drees-Gross, F.; Z. Pepe (2021). *El escaso acceso digital frena a América Latina y el Caribe ¿cómo solucionar el problema?* <https://blogs.worldbank.org/es/latinoamerica/el-escaso-acceso-digital-frena-america-latina-y-el-caribe-solucionar-este>
- Duque, N.; D. Ovalle; D. Carranza; Á. Carrillo (2020). Sistema basado en reglas para la generación personalizada de curso virtual. *Tecnológicas*, 23(47). 229-242. <https://doi.org/10.22430/22565337.1494>

- Ekman, P. (1993). Facial Expression and Emotion. Psycnet.apa.org. http://gruberpeplab.com/5131/5_ekman_1993_Faicalexpressionemotion.pdf
- Fernández, J.; J. Domínguez; P. Martínez (2020). De la educación presencial a la educación a distancia en época de pandemia por Covid-19. Experiencias docentes. *Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, 7(14), 87-110. <https://www.cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/212>
- Ferrer, E.; O. Aguilar (2021). Cómo están pasando la pandemia los estudiantes de la Universidad Pedagógica Veracruzana: un estudio de caso. *Diálogos sobre Educación*, 12(22). <http://dialoggossobreeducacion.cucsh.udg.mx/index.php/DSE/article/view/816>
- Foulds, J.; L. Boyles; C. DuBois; P. Smyth; M. Welling (2013). Stochastic Collapsed Variational Bayesian Inference for Latent Dirichlet Allocation. En *Proceedings of the 19th ACM SIGKDD International Conference on Knowledge Discovery and Data Mining*, 446-454.
- García, A.; A. Vázquez; A. Marín (2020). Los profesores de la Facultad de Química de la UNAM frente al cambio a la educación remota en emergencia. *Educación Química*, 31(5), 15-32. <https://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.5.76878>
- González, A. (2021). Herramiental pragmático para el dictado de clases sincrónicas en modalidad remota. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 23, 1-3. <https://doi.org/10.24320/REDIE.2021.23.E2R.4474>
- González, L. (2020). Estrés académico en estudiantes universitarios asociado a la pandemia por COVID-19. *Revista Espacio I+D Innovación más Desarrollo*, 9(25), 158-179. <https://doi.org/https://doi.org/10.31644/IMASD.25.2020.a10>
- González, M.; M. González (2021). Competencias digitales del docente de bachillerato ante la enseñanza remota de emergencia. *Apertura*, 13(1), 6-19. <https://doi.org/10.32870/Ap.v13n1.1991>
- Guiñez, N.; N. Cabrera; K. Mansilla (2021). WhatsApp Web con fines académicos en tiempos de la Covid-19. *Apertura*, 13(2), 54-69. <https://doi.org/10.32870/Ap.v13n2.2084>
- Hernández, R.; C. Mendoza (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Education.
- Iglesias, S., Á. Hernández; J. Chaparro; J. Prieto (2021). Emergency Remote Teaching and Students' Academic Performance in Higher Education During the COVID-19 Pandemic: A Case Study. *Computers in Human Behavior*, 119, 106713. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2021.106713>
- INEGI (2020). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH) 2020*. <https://www.inegi.org.mx/programas/dutih/2020/>
- Jelodar, H.; Y. Wang; C. Yuan; X. Feng; X. Jiang; Y. Li; L. Zhao (2019). Latent Dirichlet Allocation (LDA) and Topic Modeling: Models, Applications, a Survey. *Multimedia Tools and Applications*, 78(11), 15169-15211. <https://doi.org/10.1007/s11042-018-6894-4>

- Li, H.; W. Cui; Z. Xu; Z. Zhu; M. Feng (2018). Yixue adaptive learning system and its promise on improving student learning. *CSEDU 2018 - Proceedings of the 10th International Conference on Computer Supported Education*, 45-52. <https://www.scitepress.org/Papers/2018/66898/pdf/index.html>
- Lloyd, M. (2020). Desigualdades educativas y la brecha digital en tiempos de COVID-19. En Casanova, H. (coord.). *Educación y pandemia: una visión académica*. México: UNAM-IISUE, 115-121). https://www.puees.unam.mx/sapa/dwnf/55/3.Lloyd-Marion_2020_DesigualdadesEducativas.pdf
- Luque, O.; N. Bolivar; V. Ugarte; J. Gallegos (2022). Estrés académico en estudiantes universitarios frente a la educación virtual asociada al covid-19. *Puriq*, 4(1), e200-e200. <https://doi.org/10.37073/PURIQ.4.1.200>
- Magal, T.; J. García (2017). Una aproximación del efecto en el aprendizaje de una lengua extranjera debida a la obtención de datos a través de exámenes en línea de idiomas. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 53. <https://doi.org/10.6018/red/53/6>
- Marinoni, G., H. van't Land; T. Jensen (2020). *The Impact of COVID-19 on Higher Education around the World*. IAU Global Survey Report. https://www.iau-aiu.net/IMG/pdf/iau_covid19_and_the_survey_report_final_may_2020.pdf
- Montecinos, C. (2005). Reseña de "Psicología del Aprendizaje", de Bertoglia Richards, Luis. *Psicoperspectivas*, IV(1), 99-100. <https://www.redalyc.org/pdf/1710/171016577013.pdf>
- Muthuprasad, T.; S. Aiswarya; K.S. Aditya; G.K Jha (2021). Students' Perception and Preference for Online Education in India during COVID-19 Pandemic. *Social Sciences & Humanities Open*, 3(1), art., 100101. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2020.100101>
- Prensky, M. (2010). ¿Qué son los nativos digitales? [https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS E INMIGRANTES DIGITALES %28SEK%29.pdf](https://www.marcprensky.com/writing/Prensky-NATIVOS_E_INMIGRANTES_DIGITALES_%28SEK%29.pdf)
- Ramos, M. (1995). Hacia una definición del concepto de colocación: de J. R. Firth a I. A. Mel'čuk. *Revista de Lexicografía*, 1, 9-28. <https://doi.org/10.17979/RLEX.1995.1.0.5693>
- Restrepo, C.; R. Urbizagástegui (2017). Red de co-palabras en la bibliometría mexicana. *Investigación Bibliotecológica*, 31(73), 17-45. <https://doi.org/10.22201/iibi.24488321xe.2017.73.57845>
- Román, J. (2020). La educación superior en tiempos de pandemia: una visión desde dentro del proceso formativo. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 50(Especial), 13-40. <https://doi.org/10.48102/RLEE.2020.50.ESPECIAL.95>
- Saenz, M.; J. Cira (2020). *La Educación Superior en los tiempos del Covid-19; impactos inmediatos, acciones, experiencias y recomendaciones*. https://www.researchgate.net/publication/341447328_La_Educacion_Superior_en_los_tiempos_del_Covid-19_impactos_inmediatos_acciones_experiencias_y_recomendaciones
- Seoane, H. (2020). La Universidad en el Coronaceno (post COVID-19). *Educación Médica*, 21(4), 221-222. <https://doi.org/10.1016/J.EDUMED.2020.06.003>

- Serrano, D.; D. Serrano; I. Martín-Herrera; J. Micaletto-Belda (2021). Google Workspace como plataforma *b-learning*. Análisis de las percepciones de los estudiantes universitarios de Comunicación. *Apertura*, 13(2), 106-123. <https://doi.org/10.32870/Ap.v13n2.2029>
- Teh, Y.; D. Newman; M. Welling (2006). A Collapsed Variational Bayesian Inference Algorithm for Latent Dirichlet Allocation. *Advances in Neural Information Processing Systems* 19. <https://proceedings.neurips.cc/paper/2006/file/532b7cbe070a3579f424988a040752f2-Paper.pdf>
- UNESCO-iesalc (2020). *¿Cómo prepararse para la reapertura? Estas son las recomendaciones del IESALC para planificar la transición hacia la nueva normalidad – UNESCO-IESALC*. <https://www.iesalc.unesco.org/2020/05/13/como-prepararse-para-la-reapertura-estas-son-las-recomendaciones-del-iesalc-para-planificar-la-transicion-hacia-la-nueva-normalidad/>
- Vázquez, M.; W. Bonilla; L. Acosta (2020). La educación fuera de la escuela en época de pandemia por Covid-19. Experiencias de alumnos y padres de familia. *Revista Electrónica sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, 7(14), 111-134. <https://cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/213>
- Vidal, M.; G. Baciela; V. Armenteros (2021). Impacto de la COVID-19 en la Educación Superior. *Educación Médica Superior*, 35(1). <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=105057>
- Viñals, A.; J. Cuenca (2016). El rol del docente en la era digital. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 86(30, 2), 103-114. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5670199>