



*Asesorías y Tutorías para la Investigación Científica en la Educación Puig-Salabarría S.C.
José María Pino Suárez 400-2 esq a Lerdo de Tejada, Toluca, Estado de México. 7223898476*

RFC: ATI120618V12

Revista Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores.

<http://www.dilemascontemporaneoseduccionpoliticaayvalores.com/>

Año: XI Número: 3 Artículo no.:45 Período: 1 de mayo al 31 de agosto del 2024

TÍTULO: Puntos de vista de los profesores sobre la implementación del e-learning durante la pandemia de COVID-19.

AUTOR:

1. Dr. Pedro García Alcaraz.

RESUMEN: La pandemia de COVID-19 ha provocado que 21,047 escuelas secundarias en México cancelen clases presenciales, provocando que 412,353 docentes y 5,144,673 estudiantes dependan de la enseñanza y el aprendizaje en línea (e-learning). Este artículo relaciona los obstáculos enfrentados en la implementación del e-learning durante la pandemia de COVID-19, donde las barreras de los docentes, instituciones y estudiantes son variables independientes y los aspectos positivos es la variable dependiente. Los resultados de la investigación muestran que las barreras institucionales tienen un impacto directo y positivo sobre las barreras de los estudiantes, de los maestros y sobre los aspectos positivos; asimismo, las barreras docentes también tienen un efecto positivo sobre las barreras estudiantiles y sus aspectos positivos.

PALABRAS CLAVES: barreras en e-learning, e-learning durante COVID-19, las TIC en pandemia COVID-19.

TITLE: Teachers' views on e-learning implementation during the COVID-19 pandemic.

AUTHOR:

1. PhD. Pedro García Alcaraz.

ABSTRACT: The COVID-19 pandemic has caused 21,047 secondary schools in Mexico to cancel face-to-face classes, causing 412,353 teachers and 5,144,673 students to rely on online teaching and learning (e-learning). This article relates the obstacles faced in the implementation of e-learning during the COVID-19 pandemic, where the barriers of teachers, institutions and students are independent variables and the positive aspects are the dependent variable. The research results show that institutional barriers have a direct and positive impact on student barriers, teacher barriers and positive aspects. Likewise, teacher barriers also have a positive effect on student barriers and their positive aspects.

KEY WORDS: Barriers in e-learning, e-learning during covid-19, ICT in a covid-19 pandemic.

INTRODUCCIÓN.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) declaró el 30 de enero de 2020 a COVID-19 una emergencia global y el 11 de marzo del mismo año como una pandemia mundial (Mailizar et al., 2020). Actualmente, el Sitio Web Oficial de la World Health Organization (WHO, 2024) reporta 774,593,066 casos acumulados, y de esos 7,028,881 han fallecido. En este sentido, en nuestro país, se tiene el reporte del 25 de junio del 2023 de 7,633,355 casos confirmados, 334,336 defunciones y 6,885,378 recuperados (México, 2023); por lo tanto, el gobierno de México para prevenir la propagación de la enfermedad fomentó el trabajar y estudiar desde casa, por lo que se tuvieron que hacer uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC); es decir, haciendo uso el 100% del aprendizaje electrónico (e-learning).

Los alumnos y docentes no siempre tenían las competencias para trabajar en e-learning y han tenido que enfrentar una serie de barreras para adquirir los conocimientos básicos. En relación a ello, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en la encuesta para la medición del impacto COVID-19 en la educación indica, que (INEGI, 2020): 33.6 millones de personas entre los 3 y 29 años estuvieron inscritas en el ciclo escolar 2019 - 2020 (62.0% del total), de los cuales 740 mil (2.2%) no

concluyeron el ciclo escolar, y de ellos, 58.9% por alguna razón asociada a la COVID-19 y 8.9% por falta de dinero o recursos.

Asimismo, indica que por motivos asociados a la COVID-19 o por falta de recursos no se inscribieron 5.2 millones de personas (9.6% del total) al ciclo escolar 2020-2021; además, el 26.6% considera que las clases a distancia son poco funcionales para el aprendizaje, 25.3% señala que alguno de sus padres o tutores se quedó sin trabajo, 21.9% carece de computadora, otros dispositivo o conexión de internet. Se concluye, que la pandemia de COVID-19 ha afectado a todos los niveles educativos, desde kínder hasta nivel superior. Asimismo, se tuvieron que cancelar congresos nacionales e internaciones del ámbito educativo, y algunas veces se realizaron de manera virtual (Oyedotun, 2020).

A medida que se establecieron las leyes de distanciamiento social, se tuvieron que implementar normas para la educación a distancia. Teniéndose que compartir el material didáctico a través de plataformas de videoconferencias como son Zoom y Webex. Se observa que la pandemia por COVID-19 ha sido un problema nunca antes visto, que ha traído desafíos y consideraciones de innovación para todos los involucrados; por ejemplo, se ha tenido que trabajar con una estricta higiene y uso de equipo de protección mientras se revisa al pacientes en educación sanitaria (Jones et al., 2021).

Torres-Acurio and Condori-Coaquira (2021) mencionan que utilizando la plataforma Moodle 3.8 con la metodología para el uso y aplicación de las herramientas virtuales PACIE (Presencia, Alcance, Capacitación, Interacción y E-learning) y el marco de trabajo o proceso SCRUM (No es un acrónimo, fue la primera metodología ágil para gestionar el desarrollo de productos paso a paso), identificaron que se disminuyeron o eliminaron algunos problemas al compararlo con medios improvisados, como son chat, correo electrónico, donde no había orden en la entrega de actividades, duplicidad de archivos y pérdida de información.

Aunque existen muchas tecnologías que facilitan el e-learning, actualmente se han reportado estudios asociados a las barreras que impiden una exitosa implementación: por ejemplo, Basir et al. (2021)

reporta en un estudio realizado con estudiantes de ciencias sociales que durante esta pandemia existen barreras de tipo tecnológico, individual, pedagógico y omisión de condiciones facilitadoras. Por su parte, Al-Naabi and Al-Abri (2021) identifica cuatro categorías como barreras asociadas a estudiantes de ciencias médicas, tales como las relacionadas al profesor, a la institución, al currículo que se desea lograr, y al propio alumno.

De lo anterior se observa, que las barreras pueden variar de una disciplina a otra, aunque también es verdad que existen empalmes en muchas de ellas. Incluso, es posible que existan diferencias en una misma rama del conocimiento, pero en diferentes países; por ejemplo, Oluyinka and Endozo (2019) reporta un estudio realizado en Nigeria y Filipinas, donde las barreras se asocian con el abasto de suministro eléctrico, recursos técnicos y la percepción que se tiene del propio proceso de e-learning, las cuales son muy diferentes a países desarrollados, donde el suministro eléctrico y acceso a internet no representa un problema.

El enfoque de muchos estudios es reducir esas barreras mediante ciertas estrategias; por ejemplo, Hannache-Heurteloup and Moustaghfir (2020) presentan una hoja de ruta que permite minimizar esas barreras del proceso de e-learning para garantizar el éxito de su implementación. Callinan (2020) en su estudio indica, que para minimizar esas barreras, deben existir una serie de prerrequisitos, los cuales son principalmente asociados a las organizaciones educativas, y que son ellos las que deben de tener los programas de capacitación, tanto en alumnos como en profesores.

La Tabla 1 presenta una lista de los principales trabajos asociados a las barreras que impiden la implementación exitosa de e-learning.

Tabla 1. Investigaciones asociadas a e-learning.

Autor	Resultados
Al-Naabi and Al-Abri (2021)	856 profesores responden sobre barreras que enfrentan al impartir e-learning en Oman.

Autor	Resultados
Basir et al. (2021)	Presentan la validación de un cuestionario con 344 estudiantes para determinar las barreras que se tienen durante e-learning.
Callinan (2020)	Los estudiantes de ciencias de la salud requieren una serie de prerrequisitos para hacer mejor uso de e-learning.
Bai et al. (2020)	Las personas mayores de 50 años enfrentan más problemas asociados a disponibilidad de tiempo y conocimiento de tecnología que los estudiantes jóvenes.
Uprichard (2020)	E-learning facilita la educación a distancia y tiene ventajas en áreas como la salud, anda que permite que varios alumnos se enlacen de manera simultánea.
Regmi and Jones (2020)	Realizan una revisión sistemática de literatura en 57 documentos e identifican barreras y facilitadores. Indican que la motivación y expectativas de e-learning son fundamentales.
Mailizar et al. (2020)	Aplican una encuesta a 159 alumnos de matemáticas en Indonesia para encontrar la correlación entre barreras asociadas a alumnos, profesores, institucionales y currículo.
Ali et al. (2018)	Identificaron 259 artículos en una revisión de literatura e identificaron 68 barreras que agruparon en: tecnológicas, pedagogía, individuales y condiciones facilitadoras.
Naveed et al. (2017)	Aplican un cuestionario a 257 estudiantes en Arabia Saudita y encuentran cinco categorías de barreras: estudiantes, instructores, infraestructura, tecnologías e institucionales.
Astri (2017)	Realizan una revisión de literatura sobre barreras en e-learning, reportando los principales factores que afectan a los maestros, estudiantes, tecnología y soporte tecnológico.
Stoffregen et al. (2016)	Presentan un análisis comparativo de las barreras en la implementación de e-learning en Luxemburgo, Alemania, Montenegro e Irlanda.

En una revisión en la base de datos de Scopus no se identificaron investigaciones realizadas en profesores de México y que analicen las barreras que se tienen en el e-learning durante esta pandemia, aun cuando la Organización Mundial de la Salud indica que han existido 3,597,168 casos confirmados y 273,391 decesos, ocupando la posición 15 como país con más contagios (septiembre 26, 2021).

Considerando lo anterior, y que muchos alumnos en México no han continuado sus estudios, debido a alguna barrera asociada a la falta de tecnología o recursos para adquirirla, deficiencias en el proceso de enseñanza del profesor, o a aquellas asociadas a al aprendizaje de los alumnos; en esta investigación se busca encontrar las relaciones que tienen las Barreras institucionales (BI), Barreras de los alumnos (BA), Barreras de los maestros (BM), y como éstas representan un reto que se enfoca a mejorar los Aspectos positivos (AP) en el proceso de e-learning durante estos tiempos de pandemia por Covid-19.

Revisión de la literatura e hipótesis.

En todos los procesos o acciones existen barreras para lograr el objetivo, en este sentido, en el proceso de enseñanza-aprendizaje e-learning existen barreras que han impedido que la educación sea de calidad.

En este artículo se hace uso en parte de tres barreras reportadas por Mailizar et al. (2020), tales como barreras institucionales, de los estudiantes y de los profesores, la cuales son analizadas como variables independientes que favorecen los aspectos positivos en el proceso de superación de todos los integrantes del proceso de enseñanza aprendizaje e-learning. Este estudio nace como una respuesta al problema en el que escuelas privadas y públicas optaron por la educación e-learning como una alternativa de reanudar la educación, donde utilizan esta modalidad con la finalidad de salvaguardar la salud de los estudiantes y los maestros durante la pandemia de COVID-19 (Adnan & Anwar, 2020).

Barreras institucionales (BI).

Las instituciones educativas al ser notificadas de que las clases presenciales se suspendían con la finalidad de evitar contagios durante la pandemia de COVID-19, debieron invertir en tecnologías de información que permitiera impartir las clases en la modalidad e-learning; sin embargo, muchas instituciones decidieron utilizar los recursos que tenían para crear los materiales didácticos de los estudiantes (Al-Naabi and Al-Abri, 2021); sin embargo, debe reconocerse, que hay instituciones que tienen poca infraestructura tecnológica (Alkhattabi, 2017). De igual forma, se deben de desarrollar e implementar políticas prácticas y efectivas en favor del aprendizaje (Assareh & Hosseini Bidokht, 2011).

De la misma manera, las instituciones deben contar con cuentas y contratos con proveedores de plataformas tecnológicas que les ofrezcan servicio constante de almacenamiento en la nube de todo el material didáctico y que sirvan de interfaz de los cursos con los alumnos; sin embargo, los servicios de internet de banda ancha también son importantes, debido a que muchos planteles se encuentran en zonas rurales y el servicio es de baja velocidad e inestable (Almaiah et al., 2020) y Gismalla et al., 2021).

Debe reconocerse, que es responsabilidad de la institución el proveer a sus alumnos y maestros la capacitación necesaria para el uso de las tecnologías que permiten el e-learning (Assareh & Hosseini Bidokht, 2011), es por ello, por lo que la falta de inversiones tecnológicas y de programas de capacitación, pueden resultar en barreras.

Barreras de los maestros (BM).

El maestro, al igual que el alumno, es la parte central en el proceso de enseñanza-aprendizaje y es el responsable de tomar la iniciativa en esta. Además, debe demostrar suficiente capacidad y confianza en sí mismo en el uso y manejo de las TIC y herramientas que estén a su alcance para impartir sus clases en la modalidad de e-learning; sin embargo, debe también tener una convicción de que puede

realizar la enseñanza en dicha modalidad, y que si muestra inseguridad, la transmitirá a los alumnos; asimismo, una falta de conocimiento y confianza en el uso y manejo de las TIC se ve reflejada en un bajo desempeño de su parte, alterando el proceso educativo; por ello, debe capacitarse en todas la TIC que las instituciones tienen a su alcance y a través de los cursos que se puedan ofrecer por cualquier medio.

Por lo anterior, se debe desarrollar e implementar cursos de orientación a los maestros sobre el manejo de las TIC en la modalidad e-learning (Assareh & Hosseini Bidokht, 2011); por otra parte, cuando se diseña un curso e-learning existe desproporción entre el método y el contenido (Lakbala, 2015).

En este trabajo se asume, que si una institución no tiene disponibles plataformas educativas confiables, internet de alta velocidad, material didáctico en línea, soporte técnico y pedagógico, entonces los profesores tendrán poca confianza en el uso y manejo de las TIC, y ello será debido al poco dominio y conocimiento que se tiene sobre las mismas. Ante esta situación, se propone la siguiente hipótesis de investigación:

H1. Las barreras institucionales tienen un efecto directo y positivo sobre las barreras de los maestros en el proceso de e-learning durante la pandemia por COVID-19.

Barreras de los estudiantes (BE).

El alumno es la otra parte central en el proceso de enseñanza-aprendizaje, por lo que para llevar a cabo el e-learning requiere de habilidad y conocimiento en el uso de las diferentes plataformas académicas que su institución le ofrezca. De la misma manera, debe continuar con la misma motivación por obtener calificaciones altas y aceptables, donde la modalidad e-learning no sea una limitante que le desmotive por continuar aprendiendo y superándose.

Se debe aceptar, que al momento en que se suspendieron las clases por la pandemia por COVID-19, el alumno no asiste a las instalaciones de su institución, y por lo tanto, debe hacer uso de sus propios

recursos desde casa, donde muchas veces se tiene que improvisar un área de estudio o compartir equipo de cómputo con sus demás hermanos o familiares.

Si la institución no ofrece una plataforma adecuada que facilite el proceso de e-learning, el material didáctico disponible es de baja calidad o poco entendible para el alumno o el acceso a las plataformas tecnológicas es bajo o no se ofrecen cursos adecuados en relación con el uso y manejo de las tecnologías TIC (Ali et al., 2018). Lo anterior podría ser causa para que el estudiante no adquiera la habilidad y conocimiento adecuado para poder desempeñarse adecuadamente, pierda la motivación y deserte; por lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

H2. Las barreras institucionales tienen un efecto directo y positivo en las barreras de los estudiantes en el proceso de e-learning durante la pandemia por COVID-19.

Se requiere que los maestros dediquen una buena cantidad de tiempo personal para familiarizarse con tecnologías innovadoras y emergentes para ganar un alto nivel de confianza para integrarlos en las lecciones, y que estos realmente podrían mejorar el aprendizaje y la participación de los estudiantes. Por otra parte, si el docente no tiene habilidades en el manejo de plataformas tecnológicas, disponibilidad y se resiste al cambio, tendrá un efecto en los resultados de aprendizaje (Alkhattabi, 2017). De igual forma, existe un desarrollo insuficiente en el uso de las tecnologías de aprendizaje (Becker et al., 2013).

También, si las indicaciones de las actividades no son precisas y claras para que el alumno pueda entender qué actividad de aprendizaje va a realizar y qué producto deberá de entregar, y no se especifican los aspectos que se considerarán en la evaluación de dicho producto, los alumnos en ocasiones entregan información incorrecta; así mismo, si el docente no utiliza Ambientes Virtuales de Aprendizaje (AVA) que motiven a que el alumno realice el proceso de aprendizaje de forma óptima, éste se desmotivará y no realizará la actividad adecuadamente, limitando la interacción de los docentes con los alumnos (Adnan & Anwar, 2020); por lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

H3. Las barreras de los maestros tienen un efecto directo y positivo en las barreras de los estudiantes en el proceso de e-learning durante la pandemia por COVID-19.

Aspectos positivos de e-learning (AP).

El trabajar en la modalidad e-learning tiene aspectos positivos tanto para los maestros como para los alumnos, tales como permitir el uso de TIC en el proceso de enseñanza–aprendizaje, llevar un ritmo de trabajo distinto al presencial, el alumno puede trabajar desde casa o cualquier lugar; es decir, desaparecen las barreras espacio-temporales. Por otra parte, el alumno se convierte en el centro del proceso de enseñanza–aprendizaje; con la modalidad e-learning se ofrecen contenidos actualizados, se permite la inclusión, y se genera una comunicación permanente gracias a las herramientas que se incorporan en las plataformas tecnológicas.

El trabajar e-learning tiene varias ventajas (Naveed et al., 2017), entre las que se pueden mencionar la interacción efectiva entre estudiantes e instructores, fácil accesibilidad de la información, reduce el costo del proceso de enseñanza-aprendizaje, se mejora la calidad de la enseñanza con el uso de multimedia, los entornos de aprendizaje son centrados en los alumnos, y se tiene facilidad de seguimiento de la asistencia y la entrega de las actividades.

Por lo anterior, las instituciones deben de identificar, evaluar, desarrollar, recomendar y distribuir recursos para apoyar la enseñanza y obtener buenos resultados de aprendizaje (Assareh & Hosseini Bidokht, 2011); sin embargo, frecuentemente, en las instituciones existe infraestructura desactualizada, poco soporte técnico y recursos para la adquisición de equipo, factor tiempo y resistencia al cambio que impiden la implementación de e-learning (Ali & Magalhaes, 2008).

Las instituciones no cuentan con la infraestructura necesaria, el servicio de Internet es de baja velocidad y licencias de programas y antivirus (Ali et al., 2018). Existe falta de disponibilidad y accesibilidad de la tecnología y baja calidad del soporte (Becker et al., 2013); por lo anterior, se requiere apoyo de los directivos para promover el e-learning y atender los derechos de propiedad intelectual de la

información que se utilice (Fan & Yi, 2012). Todo esto complica ver reflejados aspectos positivos al trabajar esta modalidad; por lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

H4. Las barreras institucionales tienen un efecto directo y positivo en los aspectos positivos en el proceso de e-learning durante la pandemia por COVID-19.

La falta de interacción del maestro con los alumnos, si no tiene los conocimientos y habilidades pedagógicas para impartir clases e-learning, no cuenta con el equipo y software de comunicación, no es empático, no cuenta con un perfil adecuado para impartir clases en esta modalidad, desconoce el trabajo que implica e-learning, no maneja plataformas tecnológicas y herramientas para videoconferencias, y no cuenta con un servicio de Internet de alta velocidad y estable, todo esto representa un reto que puede ser un aspecto positivo (Al-Naabi & Al-Abri, 2021); por lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

H5. Las barreras de los maestros tienen un efecto directo y positivo en los aspectos positivos en el proceso de e-learning durante la pandemia por COVID-19.

El alumno con la cámara en su teléfono celular no solo puede tomar fotografías, sino que puede editarlas, colorearlas y publicarlas directamente (Alstrup & Rootzén, 2016); sin embargo, si los alumnos no tienen la habilidad de trabajar de forma autónoma, no han recibido capacitación para tener los conocimientos y habilidades para aprender a través de Internet, no cuentan con equipo de comunicación (computadora, teléfonos celulares inteligentes, iPad), o bien en ocasiones es compartido con algún hermano o algún familiar o amigo, y muchos de los alumnos viven en zonas donde el Internet es de baja velocidad e inestable, o bien el servicio de Internet es caro, eso representa retos para el alumno y el profesor (Adnan & Anwar, 2020).

Cuando los alumnos se conectan a través de teléfonos inteligentes, no se puede aprovechar todas las opciones de las plataformas tecnológicas (Al-Naabi & Al-Abri, 2021); además, dado que el alumno no está obligado a asistir a la escuela, dedica un tiempo a trabajar y logra una estabilidad financiera (Basir

et al., 2021), lo que también es una limitante debido a que no organizan sus tiempos para la entrega de actividades, consideran que si tuvieran un tutor para que los fuera guiando sería benéfico (Callinan, 2020).

Debe reconocerse, que los alumnos presentan una resistencia cultural y motivacional hacia la modalidad e-learning (Becker et al., 2013), solo se comunican con sus compañeros de forma digital y nunca pueden convivir con otros estudiantes en persona, y por lo tanto, el intercambio de ideas, conocimientos e información en tiempo real es parcialmente ausentes del mundo del aprendizaje digital (Adnan & Anwar, 2020); por lo anterior, se propone la siguiente hipótesis:

H6. Las barreras de los estudiantes tienen un efecto directo y positivo en los aspectos positivos en el proceso de e-learning durante la pandemia por COVID-19.

La Figura 1 ilustra de manera gráfica las relaciones entre las variables.

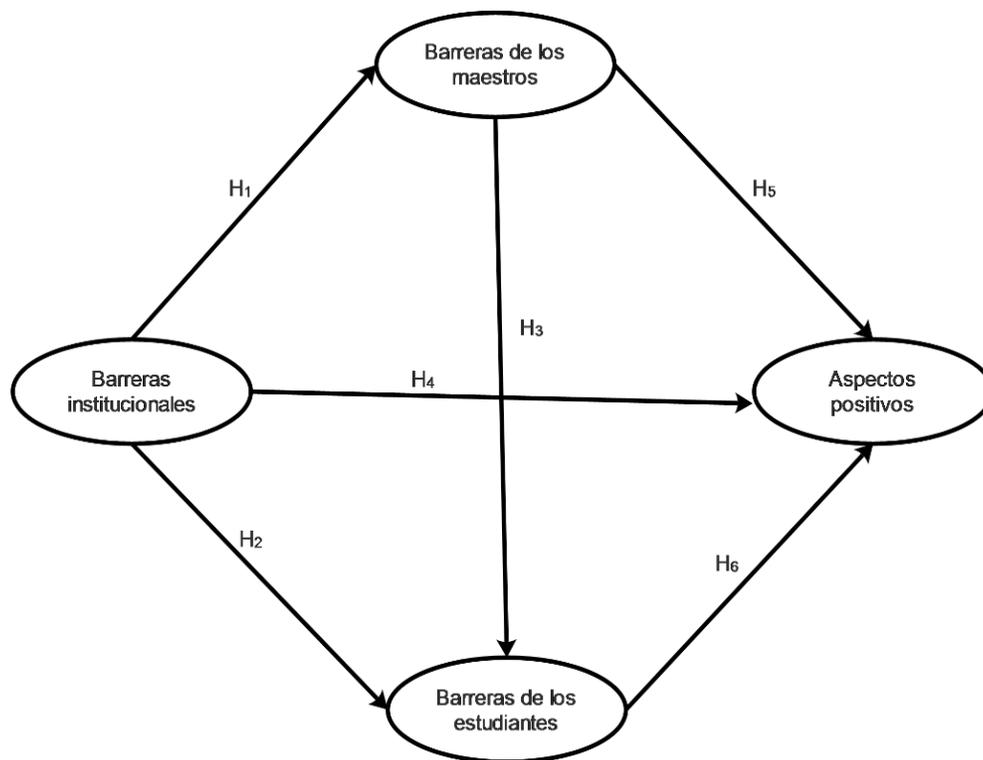


Figura 1. Hipótesis propuestas.

Metodología.***Diseño de cuestionario.***

Para validar las hipótesis planteadas se requiere información, por lo que se diseña un cuestionario integrado por 52 ítems integrados en secciones. La primera sección integra 19 preguntas demográficas y dicotómicas; la segunda sección se refiere a las Barreras de los maestros (5 ítems), Barreras institucionales (6 ítems), Barreras curriculares (5), Barreras del estudiante (5), y finalmente, la tercera sección contiene los aspectos positivos del e-learning (7 ítems), aspectos negativos (12 ítems) y niveles de satisfacción al impartir e-learning (9 ítems). En este caso, las barreras son obtenidas de Mailizar et al. (2020), mientras que los aspectos positivos y negativos son una colección reportada por Franz et al. (2015) y Bakaev et al. (2008).

Los ítems de las secciones dos y tres se evalúan en una escala Likert de 5 puntos, que Harpe (2015) considera que ésta tiene la finalidad de escalar los sujetos, son sencillas de contestar, requieren menor trabajo y se realizan rápidamente. El cuestionario completo puede ser consultado en un repositorio científico que está disponible en García Alcaraz and García Alcaraz (2021).

Aplicación de cuestionario.

Debido a las restricciones de la pandemia por COVID-19 y atendiendo las indicaciones de aislamiento social sugeridas por las autoridades de salud, la encuesta es desarrollada en Microsoft Forms para evitar el contacto directo con los profesores.

Se genera una liga de acceso a la plataforma electrónica y se envía con un correo a diferentes profesores que imparten e-learning en el nivel medio superior de diferentes estados de la república mexicana. Se explica el objetivo de la investigación, haciéndoles saber a los encuestados que todas sus repuestas son totalmente anónimas e invitándolos a participar en el estudio. En caso de estar de acuerdo en participar, dan su consentimiento para el uso académico de la información generada.

La plataforma permanece abierta del 10 de enero al 10 de abril del 2021, y al final de ese periodo, se descarga una base de datos en formato de Excel para su análisis y depuración.

Depuración de la información.

La base de datos en formato Excel es importada al software SPSS v.25® para su análisis posterior, donde se realizan las siguientes actividades de depuración (Corrales et al., 2018).

1. Los ítems de las secciones dos y tres son estandarizados con la finalidad de identificar valores extremos. Valores estandarizados mayores a 4 en valor absoluto son considerados extremos y se reemplazan por la mediana del ítem correspondiente.
2. Se obtiene la desviación estándar de cada caso, donde valores menores a 0.5 son descartados del análisis, anda que se asume que son contestados por encuestados no comprometidos que dieron siempre las mismas valoraciones a todas las preguntas.
3. Se identifican los valores perdidos en cada uno de los casos. Si el porcentaje es mayor al 10%, ese caso se descarta y se asume que el encuestado no conoce el proceso de e-learning. Sin embargo, si el porcentaje es menor, los valores perdidos se reemplazan por la mediana, dado que la escala usada es ordinal.

La base de datos completa podrá ser consultada en un repositorio científico que está disponible en García Alcaraz and García Alcaraz (2021), para cualquier validación requerida.

Validación de las variables latentes.

Las variables que aparecen en el modelo de la Figura 1 son validadas de acuerdo a los siguientes índices recomendados por Ned (2015):

1. Alfa de Cronbach e índice de validez compuesta para validación interna y valores mayores a 0.7 son deseados.

2. R2 y R2 ajustada para validez paramétrica predictiva en las variables dependientes y valores mayores a 0.02 son deseados.
3. Q2 para validez no paramétrica predictiva y valores similares a R2 son deseados.
4. Índices de inflación de la varianza (VIF) para identificar colinealidad al interior de las variables y valores menores a cinco son deseados.
5. Promedio de varianza extraída (AVE) para medir la validez convergente y valores mayores a 0.5 son deseados.

Es importante mencionar, que durante el proceso de validación algunos de los ítems en algunas de las variables analizadas han sido eliminados, lo cual fue requerido para mejorar la eficiencia de los índices, tales como el alfa de Cronbach o la colinealidad.

Análisis descriptivo de la muestra.

Se realizan tablas cruzadas para caracterizar la muestra, haciendo uso de la información contenida en la sección uno del cuestionario y enfocada en información demográfica, en la que se indican aspectos como sexo de los profesores encuestados, los años como docentes, el nivel de estudios, entre otros; asimismo, se identifican las principales plataformas virtuales que se usan para impartir sus clases en el proceso de e-learning, si tienen conectividad a internet y el tipo de tecnología usada.

Validación del modelo y sus hipótesis.

Índices de eficiencia del modelo.

Una vez que las variables latentes han cumplido con los criterios de validación, se ejecuta el modelo en el software WarpPLS v.7® y se analizan sus índices de eficiencia antes de su interpretación (Kock, 2019), los cuales son los siguientes:

- Promedio del coeficiente de ruta (APC), mismo que indica la idoneidad del modelo y el p-valor asociado debe ser menor a 0.05.

- Promedio de R cuadrada (ARS) y Promedio de R cuadrado ajustado (ARSS) para medir la validez predictiva en las variables latentes y el p-valor asociado debe ser menor a 0.05.
- Promedio de VIF (AVIF) y promedio completo de VIF para medir la colinealidad y debe ser idealmente menor a 5.
- Índice de ajuste de Tenenhaus (GoF) para medir el ajuste general de los datos al modelo y preferentemente debe ser mayor a 0.25.

Si los índices anteriores se cumplen, entonces se interpretan los resultados del modelo. En caso contrario, se hacen los ajustes para identificar colinealidad o falta de ajuste del mismo.

Validación de hipótesis – Efectos directos.

Para validar las hipótesis propuestas en la Figura 1, se usa la técnica de molado de ecuaciones estructurales (MEE) mediante el enfoque de mínimos cuadrados parciales (MCP), dado que los datos son colectados en una escala Likert y no cumplen las especificaciones de normalidad para usar el enfoque de varianzas.

En ese caso, se usan los efectos directos para validar las hipótesis planteadas en la Figura 1. Se calcula un valor estandarizado β para el efecto directo entre las variables relacionadas en cada hipótesis. Se prueba la hipótesis nula $H_0: \beta=0$ versus la hipótesis alternativa $H_1: \beta \neq 0$. Si se demuestra estadísticamente que $\beta=0$ se concluye que no hay relación directa entre las variables, en cambio, si se demuestra que $\beta \neq 0$ independientemente del signo, se concluye que existe una relación entre las dos variables. A cada valor de β se le asocia un p-valor, el cual debe ser menor a 0.05; todas las estimaciones se realizan con un nivel de confianza del 95%.

A cada variable dependiente, se le asocia un valor de R^2 , el cual es una medida de la varianza explicada por las variables dependientes y dado que algunas de estas son explicadas por más de una variable independiente, se reportan los tamaños de los efectos (TE) de cada una de ellas. En este caso, la suma

de los TE de las variables independientes en una variable dependiente es igual al valor de R^2 que ésta tiene.

La suma de efectos indirectos y efectos totales.

Con el enfoque de MCP es posible calcular efectos indirectos entre las variables, lo cual ocurre a través de una variable mediadora. Esos efectos indirectos pueden ser varios o por diferentes vías, por lo que en este estudio se reportan solamente la suma de estos. La suma de los efectos directos e indirectos genera lo que se llama el efecto total, mismos que son representados por un valor de β y a la cual se le asocia un p-valor para determinar su significancia estadística.

Para estos efectos, también se prueba la hipótesis nula $H_0: \beta=0$ versus la hipótesis alternativa $H_1 \neq 0$. Si se demuestra que $\beta=0$, se concluye que la suma de efectos indirectos o totales no es estadísticamente significativa, pero si se demuestra que $\beta \neq 0$ independientemente del signo, entonces se concluye que dichos efectos si existen.

Análisis de sensibilidad.

La técnica de PLS permite calcular probabilidades de ocurrencia de las variables analizadas en diferentes escenarios. En esta investigación, la probabilidad de ocurrencia de una variable en un escenario bajo es $P(Z < -1)$, mientras que la probabilidad de ocurrencia en un escenario alto es de $P(Z > 1)$, donde Z representa el valor estandarizado de la variable. En este caso, se estiman las siguientes probabilidades:

1. Probabilidad de ocurrencia de las variables en su nivel bajo y nivel alto.
2. Probabilidad de ocurrencia conjunta de dos variables en sus combinaciones de niveles altos y bajos.
3. Probabilidad de que ocurra la variable dependiente en un nivel (alto o bajo), dado que ha ocurrido la variable independiente en su nivel (alto o bajo).

Resultados.

Las salidas finales de la evaluación del modelo se encuentran en su totalidad en un archivo de Excel y pueden ser consultadas en un repositorio científico que están disponibles en García Alcaraz and García Alcaraz (2021).

Análisis descriptivo de la muestra.

Se reunieron un total de 206 encuestas al final del periodo, pero 44 fueron desechadas debido a los altos contenidos de datos faltantes o por identificarse encuestados no comprometidos, quedando solamente 162 para ser analizados, de los cuales 95 fueron de sexo femenino (58.6%) y 67 de sexo masculino (41.4%); asimismo, solamente el 2.25% tienen doctorado, más del 50% tienen solamente licenciatura y más del 60% de los docentes encuestados tienen menos de 15 años de servicio. Un resumen de la información demográfica de la muestra se ilustra en la Tabla 2.

Tabla 2. Análisis descriptivo de la muestra.

		Frecuencia	Porcentaje
Sexo	Femenino	95	58.6
	Masculino	67	41.4
Nivel de estudios	Doctorado	4	2.25
	Maestría	70	43.2
	Licenciatura	83	51.2
	Especialidad	5	3.1
Años de experiencia	Más de 20 años	28	17.3
	De 16 a 20 años	22	13.6
	De 11 a 15 años	39	24.1
	De 5 a 10 años	49	30.2
	Menos de 5 años	24	14.8

Dado que el objeto de estudio es el proceso de e-learning debido al distanciamiento social, los profesores han tenido que hacer uso de las tecnologías o plataformas para poder tener sus

videoconferencias e impartir las clases, y la Tabla 3 ilustra un resumen de esa información. Se observa que la mayoría de los maestros utilizan Google Meet para impartir conferencias y la plataforma de Google Classroom para dejar las actividades, herramientas libres y muy fáciles de utilizar que no requieren de muchos conocimientos para poderlas trabajar.

Tabla 3. Usuarios que utilizan herramientas tecnológicas.

Uso de tecnología para	Tecnología	Frecuencia	Porcentaje
Videoconferencia	Google Meet	90	55.6
	Zoom	31	19.1
	WhatsApp	19	11.7
	Teams	15	9.3
	Ninguno	5	3.1
Plataforma para impartir clases	Classroom	125	77.2
	Moodle	10	6.2
	Facebook	9	5.6
	Otras	8	4.8
	Teams	7	4.3
	Edmodo	3	1.9
	Facebook live	1	0.6
	Otras	1	0.6

Por otra parte, el uso de Internet en casa se volvió indispensable en el proceso de e-learning, 154 docentes cuentan con servicio de Internet, representando el 95.1% y el 96.3% de los encuestados mencionan que tienen equipo de cómputo para impartir clases a distancia y el 72% utilizan también su celular para enviar actividades o tener comunicación con sus alumnos, tal como se ilustra en la Tabla 4.

Tabla 4. Usuarios que utilizan Internet, computadora y celular.

Tecnología	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
Internet en casa	Sí	154	95.1
	No	8	4.9

Computadora	Sí	156	96.3
	No	6	3.7
Celular en clases	Sí	118	72.8
	No	44	27.2

Validación de las variables en el modelo.

Aunque el cuestionario aplicado contiene otras variables o dimensiones, en esta investigación solo se reportan las Barreras de los maestros, Barreras institucionales, Barreras de los estudiantes y los aspectos positivos experimentados en e-learning.

La Tabla 5 ilustra los índices de validación obtenidos del modelo. En la segunda fila se titula ítems y a cada variable le corresponden dos números; el primero se refiere al número de ítems que se incluían en el cuestionario y que los encuestados respondieron, y el segundo se refiere al número de ítems que permanecen después de realizar el proceso de validación. La diferencia entre ambos valores es debido a que algunos ítems han sido eliminados para incrementar los índices de fiabilidad de manera iterativa; por ejemplo, en las Barreras estudiantes se tenían inicialmente cinco ítems y se eliminó uno, quedando solo cuatro.

En la última columna se han agregado los valores deseables en cada índice, y de acuerdo con éstos, todas las variables cumplen con el proceso de validación para dichas variables latentes.

Tabla 5. Validación de las variables latentes.

Índices	Barreras de los maestros		Barreras institucionales		Barreras de los estudiantes		Aspectos positivos		Mejor si.
	5	2	6	3	5	4	7	2	
Ítems	5	2	6	3	5	4	7	2	
R cuadrada	0.022				0.211		0.172		≥ 0.02
R cuadrada ajustada	0.016				0.201		0.156		≥ 0.02
Índice de validez compuesta	0.940		0.838		0.856		0.894		≥ 0.7
Alfa de Cronbach	0.872		0.709		0.774		0.762		≥ 0.7

Promedio de varianza extraída	0.886	0.633	0.598	0.808	≥ 0.5
Índices de inflación de la varianza	1.146	1.138	1.258	1.179	≤ 5
Q-cuadrada	0.023		0.216	0.182	Similar a R2

Índices de eficiencia del modelo.

Al evaluar el modelo en el software de WarpPLS 7.0, se obtienen los índices de eficiencia que se indican en la Tabla 6, donde se puede observar, que todos se cumplen, por lo que se procede a su interpretación. La Figura 2 ilustra el modelo evaluado, los valores de β y su p-valor asociado, así como el valor de R2 para las variables dependientes.

Tabla 6. Índices de eficiencia del modelo.

Índice de eficiencia	Valor obtenido	Valor deseado
Coeficiente promedio de ruta	0.223 (p<0.001)	p<0.05
Promedio de R cuadrada	0.135 (p=0.019)	p<0.05
Promedio R cuadrada ajustada	0.125 (p=0.026)	p<0.05
Promedio de índices de inflación de la varianza (AVIF)	1.094	≤ 5
Promedio completo de índices de inflación de la varianza (AFVIF)	1.180	≤ 5
Índice de Tenenhaus	0.314	≥ 0.25

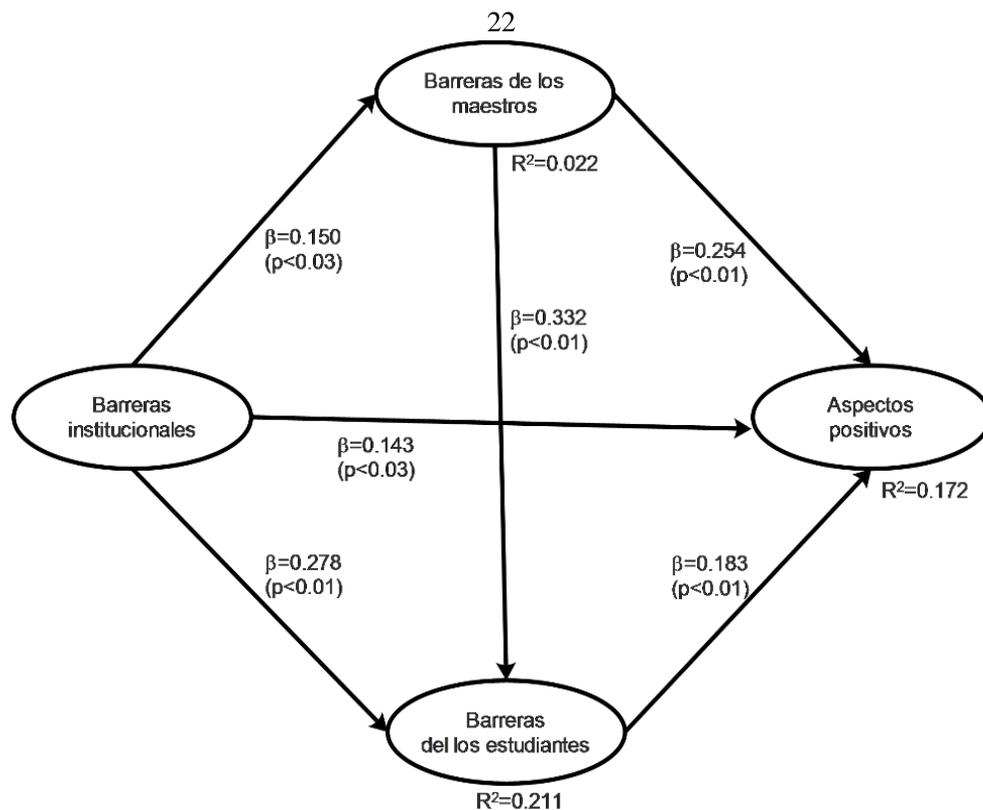


Figura 2. Modelo evaluado.

Efectos directos.

En la Tabla 7 se describen las relaciones causales entre las variables, donde en base al p-valor que se asocia a cada una de las β , se concluye estadísticamente y se indica en la última columna. En este caso, todas las hipótesis se aceptan dado que el p-valor es menor a 0.05; de la misma manera, se ilustra el TE con que contribuye cada variable latente independiente en la varianza de la variable dependiente.

Tabla 7. Validación de hipótesis.

Hi	Relación causal	β	p	TE	Conclusión
H1	Barreras institucionales \rightarrow Barreras de los estudiantes	0.278	=0.025	0.089	Se acepta
H2	Barreras institucionales \rightarrow Barreras de los maestros	0.150	<0.01	0.022	Se acepta
H3	Barreras institucionales \rightarrow Aspectos positivos	0.143	=0.030	0.033	Se acepta
H4	Barreras de los maestros \rightarrow Barreras de los estudiantes	0.332	<0.001	0.122	Se acepta

H5	Barreras de los maestros → Aspectos positivos	0.254	<0.001	0.083	Se acepta
H6	Barreras de los estudiantes → Aspectos positivos	0.183	=0.008	0.056	Se acepta

Efectos indirectos y totales.

La Tabla 8 ilustra la suma de efectos directos y los efectos totales. Para cada uno de éstos, se ilustra el valor estandarizado β , el p-valor asociado y el TE. En función al p-valor asociado a las β , se concluye que ninguna suma de efecto indirectos es estadísticamente significativa, dado que en todas ellas es mayor a 0.05. Sin embargo, todos los efectos totales son estadísticamente significativos.

Tabla 8. Suma de efectos indirectos y totales.

Suma de efectos indirectos			
	Barreras de los maestros	Barreras institucionales	Barreras de los estudiantes
Barreras de los estudiantes		0.050 (p=0.183) TE=0.016	
Aspectos positivos	0.061 (p=0.134) TE=0.020	0.098 (p=0.102) TE=0.022	
Efectos totales			
Barreras de los maestros		0.150 (p=0.025) TE=0.022	
Barreras de los estudiantes	0.332 (p<0.001) TE=0.122	0.327 (p<0.001) TE=0.105	
Aspectos positivos	0.314 (p<0.001) TE=0.103	0.241 (p<0.001) TE=0.055	0.183 (p<0.001) TE=0.056

CONCLUSIONES.

Las barreras que enfrentan los profesores al impartir el proceso de enseñanza-aprendizaje e-learning deben ser identificadas, ya que afectan su desempeño y las instituciones deben encontrar estrategias que permitan minimizarlas. En esta investigación se han presentado seis hipótesis que relacionan barreras y aspectos positivos, y en base a los resultados encontrados se concluye lo siguiente:

1. Existe suficiente evidencia estadística para declarar que las Barreras institucionales tienen un efecto directo y positivo sobre las Barreras de los maestros en el proceso de e-learning durante la pandemia

por COVID-19, ya que cuya primera variable incrementa su desviación estándar en una unidad, la segunda lo hace en 0.275 unidades.

2. Existe suficiente evidencia estadística para declarar que las Barreras institucionales tienen un efecto directo y positivo en las Barreras de los estudiantes en el proceso de e-learning durante la pandemia por COVID-19, ya que cuya primera variable incrementa su desviación estándar en una unidad, la segunda lo hace en 0.150 unidades.
3. Existe suficiente evidencia estadística para declarar que las Barreras de los maestros tienen un efecto directo y positivo en las barreras del estudiante en el proceso de e-learning durante la pandemia por COVID-19, ya que cuya primera variable incrementa su desviación estándar en una unidad, la segunda lo hace en 0.332 unidades.
4. Existe suficiente evidencia estadística para declarar que las Barreras institucionales tienen un efecto directo y positivo en los Aspectos positivos en el proceso de e-learning durante la pandemia por COVID-19, ya que cuya primera variable incrementa su desviación estándar en una unidad, la segunda lo hace en 0.254 unidades.
5. Existe suficiente evidencia estadística para declarar que las Barreras de los maestros tienen un efecto directo y positivo en los Aspectos positivos en el proceso de e-learning durante la pandemia por COVID-19, ya que cuya primera variable incrementa su desviación estándar en una unidad, la segunda lo hace en 0.183 unidades.
6. Existe suficiente evidencia estadística para declarar que las Barreras de los estudiantes tienen un efecto directo y positivo en los Aspectos positivos en el proceso de e-learning durante la pandemia por COVID-19, ya que cuya primera variable incrementa su desviación estándar en una unidad, la segunda lo hace en 0.183 unidades.

Como conclusión general, se puede mencionar, que los resultados encontrados en este estudio demuestran que hay una diferencia con los resultados reportados por Mailizar et al. (2020) en

Indonesia, donde se asociaron solamente las barreras. En el caso específico de México, las barreras representaron muchos retos para los maestros y los alumnos, los cuales trajeron Aspectos positivos que se ven reflejados en que busque contar con el software adecuado para impartir sus clases, que busque un lugar adecuado y con privacidad para dar sus clases, y que resuelve problemas asociados a los horarios.

En futuras investigaciones, dado que México es un país en desarrollo, se integrarán otras barreras al análisis, tales como los recomendados por Oluyinka and Endozo (2019), quienes consideran aspectos asociados a servicios de proveeduría de corriente eléctrica e internet de manera constante. Además, es posible la experiencia de los maestros influya en los Aspectos positivos alcanzados, tal como lo indica Al-Naabi and Al-Abri (2021), por lo que, en futuras investigaciones, esa experiencia será una variable moderadora que puede reducir las barreras durante el e-learning.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Adnan, M., & Anwar, K. (2020). Online Learning amid the COVID-19 Pandemic: Students' Perspectives. *Online Submission*, 2(1), 45-51.
2. Al-Naabi, I., & Al-Abri, A. (2021). E-learning implementation barriers during COVID-19: A cross-sectional survey design [Review]. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 20(8), 176-193. <https://doi.org/10.26803/IJLTER.20.8.11>
3. Ali, G. E., & Magalhaes, R. (2008). Barriers to implementing e-learning: A Kuwaiti case study [Article]. *International Journal of Training and Development*, 12(1), 36-53. <https://doi.org/10.1111/j.1468-2419.2007.00294.x>
4. Ali, S., Uppal, M. A., & Gulliver, S. R. (2018). A conceptual framework highlighting e-learning implementation barriers [Review]. *Information Technology and People*, 31(1), 156-180. <https://doi.org/10.1108/ITP-10-2016-0246>

5. Alkhatabi, M. (2017). Augmented Reality as E-learning Tool in Primary Schools' Education: Barriers to Teachers' Adoption. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(2).
6. Almaiah, M. A., Al-Khasawneh, A., & Althunibat, A. (2020). Exploring the critical challenges and factors influencing the E-learning system usage during COVID-19 pandemic. *Education and Information Technologies*, 25, 5261-5280.
7. Alstrup, S., & Rootzén, H. (2016). Possibilities and barriers for e-learning in primary school in Denmark. *Proceedings of the European Conference on e-Learning, ECEL*,
8. Assareh, A., & Hosseini Bidokht, M. (2011). Barriers to E-teaching and E-learning. 1st World Conference on Information Technology, WCIT-2010, Istanbul.
9. Astri, L. Y. (2017). Barrier factors that influence satisfaction of E-learning: A literature study [Article]. *Advanced Science Letters*, 23(4), 3767-3771. <https://doi.org/10.1166/asl.2017.9007>
10. Bai, X., He, Y., & Kohlbacher, F. (2020). Older people's adoption of e-learning services: A qualitative study of facilitators and barriers [Article]. *Gerontology and Geriatrics Education*, 41(3), 291-307. <https://doi.org/10.1080/02701960.2018.1469488>
11. Bakaev, M., Ponomarev, V., & Prokhorova, L. (2008). E-learning and elder people: Barriers and benefits. 2008 IEEE Region 8 International Conference on Computational Technologies in Electrical and Electronics Engineering, SIBIRCON 2008, Novosibirsk.
12. Basir, M., Ali, S., & Gulliver, S. R. (2021). Validating learner-based e-learning barriers: developing an instrument to aid e-learning implementation management and leadership [Article]. *International Journal of Educational Management*. <https://doi.org/10.1108/IJEM-12-2020-0563>
13. Becker, K., Newton, C., & Sawang, S. (2013). A learner perspective on barriers to e-learning [Article]. *Australian Journal of Adult Learning*, 53(2), 211-233.

<https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0->

[84904757868&partnerID=40&md5=157d569658fc1cf72ddece3233adee4a](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84904757868&partnerID=40&md5=157d569658fc1cf72ddece3233adee4a)

14. Callinan, J. (2020). Barriers and facilitators to e-learning in palliative care [Article]. *International Journal of Palliative Nursing*, 26(8), 394-402. <https://doi.org/10.12968/ijpn.2020.26.8.394>
15. Corrales, D. C., Corrales, J. C., & Ledezma, A. (2018). How to address the data quality issues in regression models: A guided process for data cleaning [Article]. *Symmetry*, 10(4), Article 99. <https://doi.org/10.3390/sym10040099>
16. Fan, W., & Yi, S. (2012). Barriers to E-learning adoption in China's traditional higher education institutions: An exploratory study at the institutional level. *IADIS International Conference e-Learning 2012, Part of the IADIS Multi Conference on Computer Science and Information Systems 2012, MCCSIS 2012, Lisbon*.
17. Franz, S., Behrends, M., Haack, C., & Marscholke, M. (2015). Benefits and barriers of e-learning for staff training in a medical university. In *Enabling Health Informatics Applications* (pp. 99-102). IOS Press.
18. García Alcaraz, P., & García Alcaraz, J. L. (2021). Puntos de vista de los profesores sobre la implementación del e-learning durante la pandemia de COVID-19 (Version 1). <https://doi.org/10.17632/rxvd36tkvp.1>
19. Gismalla, M. D.-A., Mohamed, M. S., Ibrahim, O. S. O., Elhassan, M. M. A., & Mohamed, M. N. (2021). Medical students' perception towards E-learning during COVID 19 pandemic in a high burden developing country. *BMC Medical Education*, 21(1), 377-377. <https://doi.org/10.1186/s12909-021-02811-8>
20. Hannache-Heurteloup, N., & Moustaghfir, K. (2020). Exploring the barriers to e-learning adoption in higher education: A roadmap for successful implementation [Article]. *International Journal of Management in Education*, 14(2), 159-182. <https://doi.org/10.1504/IJMIE.2020.105407>

21. Harpe, S. E. (2015, 2015/11/01/). How to analyze Likert and other rating scale data. *Currents in Pharmacy Teaching and Learning*, 7(6), 836-850.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cptl.2015.08.001>
22. INEGI. (2020). Encuesta para la Medición del Impacto COVID-19 en la Educación (ECOVID-ED) 2020. Retrieved 30/03/2020 from <https://www.inegi.org.mx/investigacion/ecovided/2020/>
23. Jones, V. A., Clark, K. A., Puyana, C., & Tsoukas, M. M. (2021, 2021/01/01/). Rescuing medical education in times of COVID-19. *Clinics in Dermatology*, 39(1), 33-40.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.clindermatol.2020.12.010>
24. Kock, N. (2019). From composites to factors: Bridging the gap between PLS and covariance-based structural equation modelling [Article]. *Information Systems Journal*, 29(3), 674-706.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1111/isj.12228>
25. Lakbala, P. (2015). Barriers in Implementing E-Learning in Hormozgan University of Medical Sciences [Article]. *Global journal of health science*, 8(7), 83-92.
<https://doi.org/10.5539/gjhs.v8n7p83>
26. Mailizar, Almanthari, A., Maulina, S., & Bruce, S. (2020). Secondary school mathematics teachers' views on e-learning implementation barriers during the COVID-19 pandemic: The case of Indonesia [Article]. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 16(7), Article em1860. <https://doi.org/10.29333/EJMSTE/8240>
27. México, G. d. (2023). COVID-19 México. <https://datos.covid-19.conacyt.mx/>
28. Naveed, Q. N., Muhammed, A., Sanober, S., Qureshi, M. R. N., & Shah, A. (2017). Barriers effecting successful implementation of E-learning in Saudi Arabian Universities [Article]. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, 12(6), 94-107.
<https://doi.org/10.3991/ijet.v12i06.7003>

29. Ned, K. (2015). Common Method Bias in PLS-SEM: A Full Collinearity Assessment Approach. *International Journal of e-Collaboration (IJeC)*, 11(4), 1-10. <https://doi.org/10.4018/ijec.2015100101>
30. Oluyinka, S., & Endozo, A. N. (2019). Barriers to e-learning in developing countries: A comparative study [Article]. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 97(9), 2606-2618. <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85067237931&partnerID=40&md5=8b9c9cf993255e7abd2f48f2c793591a>
31. Oyedotun, T. D. (2020, 2020/12/01/). Sudden change of pedagogy in education driven by COVID-19: Perspectives and evaluation from a developing country. *Research in Globalization*, 2, 100029. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.resglo.2020.100029>
32. Regmi, K., & Jones, L. (2020). A systematic review of the factors - Enablers and barriers - Affecting e-learning in health sciences education [Review]. *BMC Medical Education*, 20(1), Article 91. <https://doi.org/10.1186/s12909-020-02007-6>
33. Stoffregen, J. D., Pawlowski, J. M., Ras, E., Tobias, E., Šćepanović, S., Fitzpatrick, D., Mehigan, T., Steffens, P., Przygoda, C., Schilling, P., Friedrich, H., & Moebs, S. (2016). Barriers to open e-learning in public administrations: A comparative case study of the European countries Luxembourg, Germany, Montenegro and Ireland [Article]. *Technological Forecasting and Social Change*, 111, 198-208. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2016.06.030>
34. Torres-Acurio, E., & Condori-Coaquira, Á. (2021, 03/16). Construcción de un aula virtual Moodle 3.8 con metodología PACIE y proceso SCRUM para el colegio María Jesús de Juliaca en tiempos de COVID-19. *593 Digital Publisher CEIT*, 6(2-1), 37-52. <https://doi.org/10.33386/593dp.2021.2-1.400>

35. Uprichard, K. (2020). E-learning in a new era: Enablers and barriers to its implementation in nursing [Article]. *British Journal of Community Nursing*, 25(6), 272-275.
<https://doi.org/10.12968/bjcn.2020.25.6.272>
36. WHO. (2024). Number of COVID-19 cases reported to WHO.
<https://data.who.int/dashboards/covid19/cases?n=c>

DATOS DE LOS AUTORES.

- 1. Pedro García Alcaraz.** Doctor en Educación. Departamento de Ciencias básicas del Tecnológico Nacional de México, campus Colima y Centro de Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 148.
Correo electrónico: pedrogarcia148@dgetaycm.sems.gob.mx ORCID: 0000-0003-0341-4463.

RECIBIDO: 13 de enero del 2024.

APROBADO: 3 de marzo del 2024.