

Lo que la pandemia covid-19 enseñó para el regreso a clases. El problema para aprender matemáticas persiste

Yolanda Daniel Chichil*

Resumen

La Estadística y el modelaje tuvieron protagonismo durante la pandemia COVID-19; entre otros, permitió informar a la población sobre la toma de decisiones de las autoridades sanitarias de la conveniencia del confinamiento. Frases como “aplanar la curva” se convirtieron en parte del vocabulario.

El proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas ahora será también en forma remota en la variante llamada *educación virtual*.

El objetivo de este artículo es justificar a la luz de las experiencias de la docencia durante el confinamiento sanitario, la relevancia de la capacitación de los profesores de matemáticas para que mejoren sus habilidades digitales y sean capaces de trabajar con estrategias y herramientas innovadoras para enseñar a las generaciones nativas digitales.

Palabras clave

Aprendizaje remoto ¶ Matemáticas ¶ Estrategias ¶ Métodos de enseñanza

Abstract

Statistics and modeling had a prominent role during the COVID-19 pandemic; among other things, it allowed informing the population about the decision-making of health authorities regarding the convenience of confinement. Phrases like “flatten the curve” became part of the vocabulary. The teaching and learning process of mathematics will now also be remotely, in the variant called *virtual education*.

The objective of this article is to justify, considering the experiences of teaching during health confinement, the relevance of the training of mathematics teachers to improve their digital skills and be capable of working with innovative strategies and tools to teach “technological native” generations.

Key words

Remote learning ¶ Mathematics ¶ Strategies ¶ Teaching methods

* Profesora de tiempo completo titular C. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco (UAM-X). México (ydaniel@correo.xoc.uam.mx).

Introducción

EL CIERRE inesperado de campus y planteles completos de las instituciones educativas alrededor del mundo como medida precautoria ante la pandemia del virus COVID-19 produjo cambios inesperados para la continuidad de los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera remota; también cambió la forma de trabajo y las formas para relacionarse socialmente.¹ La flexibilidad, adaptabilidad, resiliencia y determinación de los sistemas de educación, las escuelas, los docentes y los estudiantes permitieron la reanudación de las actividades; profesores y alumnos, ambos protagonistas en el proceso, respondieron a desafíos asociados al deterioro de su bienestar y cargas de trabajo abrumadoras, entre otros.

La forma en la que se había llevado la educación antes de la pandemia ha cambiado después de ésta. Se ha abierto un debate sobre las ventajas y debilidades de un sistema educativo presencial o a distancia. Se reconoce que se está en presencia de un profundo proceso de transformación que considera la mayor o menor disposición de profesores, estudiantes y autoridades y su forma de relacionarse con la institución, para aprovechar lo aprendido y alcanzado durante el confinamiento sanitario y durante el cual se mantuvo el proceso de enseñanza a distancia.

¿Cómo reaccionaron los docentes y los estudiantes para continuar las actividades durante y después del confinamiento?, ¿cuáles fueron algunas de las limitaciones pedagógicas y de acceso a tecnologías para trabajar en un entorno educativo remoto para la enseñanza de las matemáticas?

El objetivo es conocer las consecuencias derivadas de la transformación abrupta en el sistema educativo comprendido entre la secundaria y hasta los estudios universitarios, al pasar de una docencia cien por cien presencial, a un sistema de enseñanza-aprendizaje totalmente a distancia en razón del confinamiento sanitario. Se presta especial atención a la enseñanza de las matemáticas para identificar estrategias que se adapten a las nuevas circunstancias del regreso a las aulas y mejorar su didáctica.

Con este motivo se identifica la literatura sobre la enseñanza remota para matemáticas a partir de una selección exhaustiva de las bases de datos reconocidas en la comunidad científica.

Este trabajo se organiza de la siguiente manera: a partir de encuestas nacionales e internacionales sobre la docencia durante el coronavirus, se destacan las estrategias de continuidad de estudios a distancia. En una segunda parte se da cuenta de la importancia de adoptar y adaptar la tecnología digital en el sistema educativo, especialmente en el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas.

Finalmente, junto con las conclusiones, en la tercera parte se dan recomendaciones sobre temáticas de investigación que ya revelan resultados aplicables en el aula para enseñar y aprender matemáticas.

Antecedentes

La revisión de la literatura en el tema remite al libro *The impact of the COVID-19 pandemic on education: international evidence from the Responses to Educational Disruption* (UNESCO, 2022) el cual muestra los resultados de una encuesta que investigó cómo el confinamiento sanitario hizo reaccionar a las partes interesadas en la educación para la continuidad de las actividades de docencia en el nivel de educación secundaria en 11 países de cuatro grandes regiones: África, la región árabe, Europa y América Latina.²

La obra citada describe las condiciones y el impacto de la pandemia en la enseñanza y el aprendizaje en el aula desde la perspectiva de directores, docentes y estudiantes. Informa, asimismo, de la implementación del cierre de escuelas, la naturaleza de los recursos disponibles y los cambios en los enfoques de la enseñanza. La obra se estructura en tres partes: cierre de la escuela y enseñanza remota; ambiente de estudio y trabajo, e impacto general. Trata de responder a las preguntas ¿Cuáles fueron los recursos y estrategias en la enseñanza y en el aprendizaje durante la pandemia de COVID-19? y ¿cómo se mitigó el persistente problema, ya reconocido antes del confinamiento sanitario, de enseñar matemáticas durante la misma?

De manera sucinta, los resultados de la encuesta se expresan a partir de una de las medidas de tendencia central conocida como mediana.

Las escuelas de varios de los países que formaron parte de la muestra, se esforzaron por encontrar formas de continuar enseñando y aprendiendo; adaptando y adoptando métodos alternativos, empleando los recursos disponibles —propios y/o los institucionales— e incorporando nuevos recursos adicionales basados en las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) tales como computadoras, tabletas, teléfonos inteligentes y el acceso a internet.

En aquellos lugares donde la enseñanza y el aprendizaje continuaron, más de la mitad de los maestros informaron que redujeron el enfoque de su enseñanza a los componentes esenciales del plan de estudios y en la mayoría de los países se reportó que también abordaban componentes modificados del currículo práctico: sus objetivos se desviaron en gran medida de los de la escolarización regular antes de la interrupción.

Las percepciones de maestros y estudiantes acerca del progreso académico durante el confinamiento sanitario son diferentes: los maestros opinaron que

el aprendizaje de los estudiantes se vio obstaculizado; los estudiantes dijeron haber aprendido igual; pero coincidieron en que se volvió más difícil saber cómo estaban progresando, es decir, el rendimiento estudiantil no tuvo un instrumento de medición propio del nuevo tipo de enseñanza.

Los estudiantes coincidieron en que se sentían abrumados por lo que estaba sucediendo en el mundo debido a la pandemia y que estaban ansiosos por los cambios en el proceso escolar. En cambio, los docentes reportaron que la carga de trabajo aumentó en general: la selección, obtención y poner a la disposición de los estudiantes recursos pedagógicos, logísticos y de acceso a tecnologías para trabajar en un entorno de educación remota fueron algunas de sus nuevas actividades; sin embargo, la falta de plataformas de aprendizaje escolar y materiales idóneos fue una limitación.

Las escuelas dieron prioridad y se esforzaron en el bienestar del personal y los estudiantes. Es de resaltar que los maestros dijeron sentirse apoyados por el liderazgo escolar y por sus colegas, y la mayoría de los estudiantes informaron sentirse amparados por parte de su escuela.

En la obra ya referida, “*The impact of the COVID-19 pandemic on education*” (UNESCO, 2022), no se incluyó al nivel de educación superior, pero sí se incluyó a un país latinoamericano, sin embargo, en otro estudio reconoce que la transición de la educación presencial a la educación remota y a distancia promovió la incorporación de tecnologías digitales en los sistemas educativos en general, pero en especial en el de la educación superior. El celular y la *laptop* se identificaron en ese otro estudio como los dispositivos más utilizados por estudiantes (CEPAL-UNESCO, 2021).

Por otro lado, en México en el año 2021 la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) realizó la *Encuesta sobre Educación a Distancia, Educación Remota y Digital en la UNAM Durante la Pandemia*; esta encuesta se dirigió a los estudiantes de sus bachilleratos y licenciaturas.³

Reveló que durante el confinamiento sanitario 35% de los maestros considera que su enseñanza mejoró y 41% opina que siguió igual. Mientras que los estudiantes difieren de la opinión de sus maestros: 60% de los estudiantes percibe que su aprendizaje empeoró y 28% cree que sigue igual.

El 72% de los estudiantes de licenciatura usa *laptop* y 68% emplea el celular. Un hallazgo revelador que destaca la encuesta es el limitado uso que tienen las tabletas porque fue una de las políticas impulsadas por las universidades públicas en el país, entre ellas la UNAM y la Universidad Autónoma Metropolitana, en cuanto a la dotación de este tipo de dispositivos.⁴ El 63% de los maestros y 70% de los estudiantes considera que las tecnologías generan desigualdad en las oportunidades de aprendizaje.

Se reconoce que los objetivos de la encuesta de la UNAM son ambiciosos: 1) Identificar la experiencia de haber transitado de la educación remota de emergencia a la educación digital; 2) Conocer las concepciones de educación y de los procesos de enseñanza-aprendizaje respecto de la educación remota de emergencia y la educación en línea y a distancia; 3) Identificar intereses y necesidades de formación para transitar a una educación que sea intermodal y que incorpore las tecnologías digitales; y 4) Reconocer algunas de las limitaciones y obstáculos pedagógicos, logísticos y de acceso a tecnologías para trabajar en un entorno educativo y de educación remota.

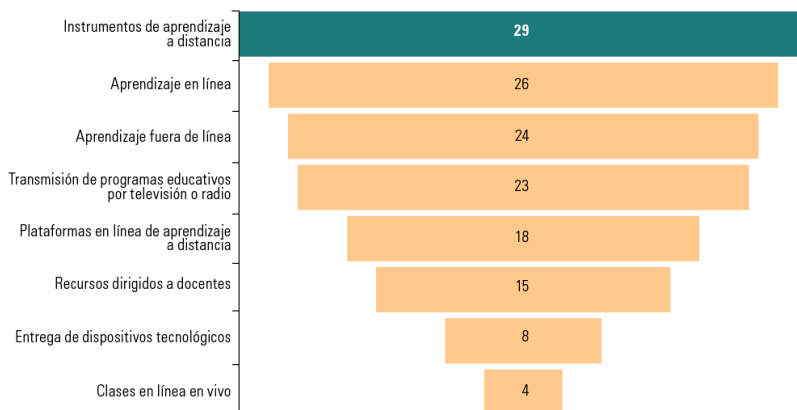
A partir de la crisis generada por la pandemia de la COVID-19, los sistemas educativos reaccionaron para mantener y garantizar la continuidad de sus servicios. Respecto a lo acontecido en América Latina, la UNESCO publicó en 2021 el informe *La Educación en Tiempos de la Pandemia de COVID-19* con información recopilada en 33 países de América Latina y el Caribe hasta mediados de 2020. La mayoría de las medidas tomadas en el sector educativo están relacionadas con la suspensión de cursos presenciales en todos los niveles; 29 países dieron continuidad de la docencia durante la pandemia en diversas modalidades a distancia.

En la Imagen 1 se ilustran las estrategias de continuidad de las actividades docentes a distancia y en línea de acuerdo con los hallazgos de CEPAL-UNESCO. Unos sistemas educativos se acompañaron de televisoras privadas, de la red de radiodifusoras y televisoras educativas del país, así como de los sistemas públicos de comunicación para los cursos a distancia; otros proporcionaron un *kit* básico de conectividad que consistió en la descarga del contenido pedagógico y la actualización de tabletas para los cursos en línea; junto con el uso de plataformas se promovió el desarrollo y la cooperación con empresas de tecnología, como *Microsoft*, *Amazon* y *Google*, lo que promovió el acompañamiento a los docentes en temas de formación digital.

Este proceso de adaptación de los contenidos curriculares y pedagógicos a entornos virtuales fue más rápido en los países en donde se contaba con políticas de inclusión digital y con capacidad instalada y operativa en términos de infraestructura tecnológica. Los países que no contaban con estas herramientas ofrecieron repositorios de recursos digitales para asegurar la continuidad de las actividades.

La búsqueda de soluciones a través de internet tiene sus límites, en especial en aquellos países donde el acceso a la red y el uso de dispositivos digitales son más reducidos. La ausencia de un acceso universal a estos recursos puede provocar que sectores de la población queden fuera de estas actividades educativas, en particular aquellos de menores recursos.

Imagen 1. América Latina y el Caribe (29 países): estrategias de continuidad de estudios a distancia (en número de países)



Fuente: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Sistema de Información de Tendencias Educativas en América Latina (SITEAL), “Sistematización de respuestas de los sistemas educativos de América Latina a la crisis de la COVID-19”, 2020 [en línea] https://www.siteal.iiep.unesco.org/respuestas_educativas_covid_19

Si bien este estudio se centra en América Latina, sus resultados se dirigieron a identificar los desafíos para la continuidad, la equidad y la inclusión educativa durante la suspensión de clases presenciales para los grupos de población más vulnerables y marginados históricamente. Se abordó la pertinencia de mejora de los contenidos de los programas de estudios relacionados con la salud y el bienestar. Asimismo, se habló del apoyo al personal docente, asegurando condiciones contractuales y laborales adecuadas, la formación docente para la educación a distancia y el retorno a clases, y el apoyo socioemocional para trabajar con los estudiantes y sus familias.

Se justifica una mayor investigación y consideración para comprender los factores que llevaron tanto a resultados exitosos para algunas escuelas, maestros y estudiantes, como a resultados no exitosos para otros. Esto puede informar aún más tanto el pensamiento en curso sobre los cambios en la educación regular que pueden persistir después de la pandemia como la planificación para abordar los desafíos de las interrupciones en la educación que pueden ocurrir en el futuro, tal es el caso de la enseñanza remota y de educación virtual.

Pese a que las formas de aprender cambian constantemente y hoy es común escuchar que alguien está estudiando en línea, algunas instituciones educativas no estuvieron preparadas para brindar clases *online* y sus alumnos no tuvieron los medios para seguirlas (Pozo *et al.*, 2021).

¿Las matemáticas resuelven o dan problemas?

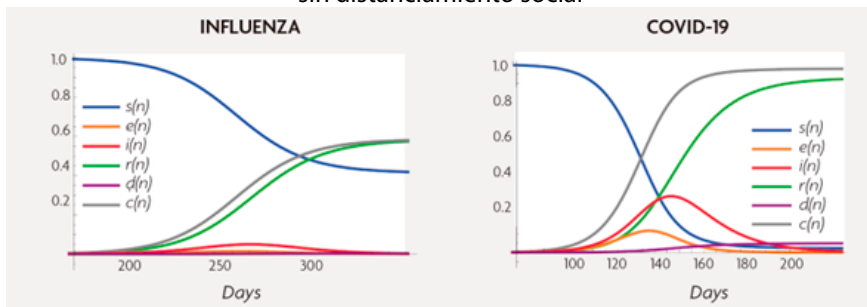
El caso de la enseñanza de las matemáticas a distancia durante la interrupción de las actividades docentes es especial. Es una ciencia que ha registrado históricamente altos índices de reprobación; enseñarla y aprenderla antes de la pandemia ya era difícil; su enseñanza se había realizado preferentemente de manera presencial y con el uso intensivo de un pizarrón común.

El uso de herramientas y diseño de estrategias de enseñanza que los profesores universitarios pudieron desarrollar, así como el aprendizaje por cuenta propia que los estudiantes alcanzaron merecen el intercambio de información y reflexión para mejorar la docencia en matemáticas.

La transición de la educación presencial a la educación remota y a distancia promovió la incorporación de tecnologías digitales en los sistemas educativos en general, pero fue en la educación superior donde se intensificó el uso de las tecnologías de la información y las redes sociales (Filippello, 2021).

Hay dos áreas de esta ciencia que han tenido protagonismo en la pandemia de la COVID-19: la estadística y el modelaje. La pandemia colocó a la modelación matemática al frente de la atención y el debate públicos; ha permitido informar sobre la toma de decisiones de las autoridades sanitarias a la sociedad en general de las medidas para disminuir los contagios y la conveniencia del confinamiento. Frases como “aplanar la curva” se han convertido en parte del léxico colectivo y se esperaba que la población en general pudiese entender las gráficas con las cuales los expertos en salud explicaban sus razonamientos. Se esperaba que con la evidencia estadística y probabilística la población aceptara resignadamente las medidas de distanciamiento y confinamiento.

Imagen 2. Simulación de evolución de dos enfermedades sin distanciamiento social



Fuente: *Mathematics for action: supporting science-based decision-making* (UNESCO, 2022, p.6).

¿Qué porcentaje de la población podía entender la siguiente sencilla explicación?: las simulaciones de crecimiento de dos enfermedades sin medidas de distanciamiento físico se aprecian en la Imagen 2.

Las variables $s(n)$, $e(n)$, $i(n)$, $r(n)$, y $d(n)$ representan las proporciones de personas susceptibles, expuestas, infectadas, recuperadas y fallecidas en el día n . Las curvas identificadas por $c(n)$ representan los casos acumulados (que son precisamente los que se anuncian al público en general).

La proporción de infectados, representada como la curva roja, $i(n)$, crece hasta un máximo y luego disminuye: a medida que crece la proporción de la población inmune, la probabilidad de que un individuo se encuentre con una persona infectada disminuye significativamente.

Con este comportamiento descrito se concluye que a medida que crece la proporción de la población inmune, la probabilidad de que un individuo se encuentre con una persona infectada, disminuye significativamente, en otras palabras, se ha alcanzado el estado en el que “se aplanan la curva”.

Era este tipo de información proporcionada a la población en general para que tomara conciencia de las bondades del distanciamiento y confinamiento por razones sanitarias. Es probable que las personas con escasa cultura matemática no entendieran el aplanamiento de la curva de contagios.

La “alfabetización matemática”, entendida como la adquisición de habilidades y conocimientos que van más allá de las habilidades básicas en aritmética, medición y cálculo, se ha convertido en un objetivo central en el mundo. Se les reconoce como una herramienta valiosa en la toma de decisiones, pero sigue siendo un enigma para población en general.

La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) es la única agencia de las Naciones Unidas con mandato sobre las matemáticas. Su libro *Mathematics for Action. Supporting Science-Based Decision-Making* (UNESCO, 2022) está dirigido a los responsables de la formulación de políticas; es una colección de resúmenes que destacan el papel de las matemáticas para abordar cuestiones de relevancia mundial en temas tales como monitoreo y predicción de la propagación de epidemias; modelación (comprensión y descripción del mundo real); y grandes desafíos para las matemáticas como resiliencia de los sistemas alimentarios y cambio climático.⁵

En conjunto la publicación tiene 26 aportaciones de 32 matemáticos y líderes intelectuales de todo el mundo para enfatizar la fortaleza y el potencial de las ciencias matemáticas para enfrentar los desafíos actuales en las diversas áreas del conocimiento humano.

Conclusiones y recomendaciones

La producción de artículos sobre temáticas acerca de estrategias, métodos, herramientas e instrumentos sobre aprendizaje remoto de la matemática a partir de 2018, 2019 y son escasos aunque en 2020 aumentó su producción.

En el trabajo *Una Revisión Sistemática sobre el Aprendizaje Remoto de la Matemática* (Ruiz *et al.*, 2021) se realizó una búsqueda exhaustiva de artículos cuyo tema es solo el aprendizaje virtual en matemáticas: el primer filtro produjo 70 artículos de los cuales se eliminaron los que no consideraban el aprendizaje de la matemática de manera no presencial. Los artículos que cumplían esta condición se clasificaron a partir del tipo y diseño de investigación, resultados, nivel de educación y temática del artículo con lo cual se logró llegar a 29 artículos que hablan sobre la enseñanza remota de las matemáticas exclusivamente.

En la Tabla 1 se muestra la distribución del número de artículos por diseño de la investigación y tipo de investigación tales como las estrategias, métodos, herramientas e instrumentos en el aprendizaje virtual de las matemáticas, así como su papel en las relaciones intrapersonales.

Tabla 1. Distribución del número de artículos por diseño de la investigación y tipo de investigación

Diseño de la investigación	Diseño de la investigación por temática				
	Estrategias	Herramientas (instrumentos)	Métodos	Relaciones interpersonales	Total
Cualitativo	4	2	6	4	16
Cuantitativo	1	3	0	2	6
Documental	0	1	0	0	1
Mixto	1	1	2	0	4
Diagnóstico	0	1	0	0	1
No especificado	1	0	0	0	1
Total	7	8	8	6	29

Fuente: Ruiz *et al.*, 2021.

Estos estudios han arribado a conclusiones que permiten recomendar uso de videos, elaboración de guías de trabajo con material y prácticas que orienten al estudiante durante el proceso de aprendizaje autónomo en casa, y que contribuyen positiva y significativamente al aprendizaje de las matemáticas.

Siguiendo el trabajo de Ruiz (2021, pp. 63-83) se podrán encontrar los artículos que comparten la forma de uso de herramientas e instrumentos tales como Geo Gebra, *e-learning*, entorno *Math Garden*, videos en línea para estudiantes, guías de trabajo, uso de aplicaciones de *Android* para su práctica docente en forma remota.

Se llega a la conclusión de que el uso del video, por ejemplo, contribuye positiva y significativamente al aprendizaje de materias de tipo cuantitativo en un entorno de enseñanza universitaria a distancia. Las guías de trabajo deben elaborarse con material y prácticas que orienten al estudiante durante el proceso de aprendizaje autónomo en casa; el uso del *software* Geo Gebra representa una mayor exigencia cognitiva. Las aplicaciones de recursos de aprendizaje de matemáticas que utilizan aplicaciones de *Android*, *Win Math*, ayudan a los profesores y estudiantes en la realización de actividades de aprendizaje

Al ver los resultados del estudio, se recomienda la necesidad de que las escuelas y universidades capaciten a sus profesores y a los estudiantes para que mejoren sus habilidades de alfabetización digital. Finalmente, se concluye que la investigación sobre alfabetización digital sigue siendo escasa (Alabdulaziz, 2021).

Enseñar y entender las matemáticas de manera presencial ya era complicado, por lo que se vuelve más complejo aún al impartirse de forma remota y virtual. Los estudiantes muestran aversión a lo digital para aprender matemáticas, quizá debido a la falta del conocimiento y dominio de algunos docentes para aplicarlas (Revelo-Rosero, Lozano y Romo, 2019); abandonan sus clases virtuales porque les es más difícil entender algunos temas explicados de forma remota.

Al tener en cuenta algunas estrategias implementadas por los diversos países se puede entender que el aprendizaje de las matemáticas, al ser remoto, podría volverse más complejo, lo cual pudiera conducir a una *teoría para el aprendizaje en la era digital*.

Los docentes de matemáticas continuamente deben estar preparándose para trabajar con programas tecnológicos y facilitar así la enseñanza digital; el aprendizaje actual significa la capacidad de resolver problemas. Es por eso que se debe mejorar con respecto a los conocimientos sobre el uso de la tecnología y también sobre el proceso de evaluación de los recursos informáticos empleados por los estudiantes.

Asimismo, Salas (2020) menciona que las universidades deben enfocarse en formular estrategias y herramientas innovadoras que faciliten a los profesores el trabajo de educar a las generaciones que han convivido desde su nacimiento con el internet (les llaman *nativos digitales*). Quedan dudas sobre si los cambios implementados durante la interrupción serían sostenibles durante períodos de tiempo más largos.

La educación a distancia promovió el uso de la educación virtual en la que los procesos de enseñanza y aprendizaje se realizan a través del ciberespacio (Melo-Solarte y Díaz, 2018).

La educación universitaria en línea es una alternativa más equitativa, porque permite que más estudiantes la utilicen cuando se presenten causas que impidan el uso de las instalaciones educativas o bien los traslados físicos a sus instalaciones estén fuera del alcance del estudiante. Finalmente, en los niveles educativos básicos no se hacen notar las matemáticas aunque están en todas partes y no a todos les gusta. Están ligadas a los aspectos tecnológicos, especialmente en las comunicaciones; se perciben a menudo como una actividad aislada de los problemas del mundo real y ajena a la tecnología.

La presencia de las matemáticas en la vida cotidiana, en los negocios y en la profesional generalmente no es evidente. Esto dificulta que algunos vean el sentido de desarrollar una cultura matemática. Por eso es importante que la educación básica lleve las matemáticas a un primer plano. Esto es especialmente vital porque los requisitos de “alfabetización matemática” superan con creces las necesidades tradicionalmente asociadas con el conocimiento computacional básico.

Hace casi una década, la comunidad matemática del mundo formada por sociedades científicas, universidades, institutos de investigación y organizaciones profesionales lanzó el programa *Matemáticas del Planeta Tierra 2013* que subrayó la naturaleza multidisciplinaria de los problemas que enfrenta el planeta y enfatizó las asociaciones multidisciplinarias para abordar problemas tales como la inseguridad alimentaria, la desigualdad, los agentes infecciosos, el cambio climático, la degradación de la tierra, la pérdida de biodiversidad y la migración masiva, entre otros.

Notas

1. La Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO, 2022) reportó que, al mes de abril del 2020, 117 países y 71.8% de la población de estudiantes había sido afectada por el cierre parcial o total de las escuelas debido al virus; para el 27 de septiembre del 2021 esta cifra había descendido a 17 países, en tanto el porcentaje se había reducido al 3.9% de estudiantes a nivel global.
2. La encuesta se centra en el nivel escolar básico y medio; mientras que los niveles de ingreso, educación y grado de desarrollo de los países participantes es variable. Los países participantes son: Burkina Faso, Etiopía, Kenia, Ruanda, India, Uzbekistán, Emiratos Árabes Unidos, Dinamarca, Federación Rusa, Eslovenia y Uruguay.

3. Esta encuesta estuvo a cargo de la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED). Su objetivo es mostrar la experiencia de profesores y alumnos universitarios en la transición a la educación remota de emergencia y la educación digital y la concepción de educación y de los procesos de enseñanza-aprendizaje que éstos tienen respecto a ella. Asimismo, se pretendió con este estudio identificar intereses, necesidades de formación y limitaciones pedagógicas, logísticas y de acceso a tecnologías para transitar a una educación “intermodal” en un entorno educativo digital y de educación remota.
4. La UNAM reconoce que la información que proporciona el Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) en su *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH)* ratifica algunos de sus hallazgos que reforzarían algunas de sus políticas para lograr una educación intermodal y que incorpore las tecnologías digitales. Siguiendo a INEGI en México “el 75% de las personas de seis años o más posee un teléfono celular, de éstos, 91% son teléfonos celulares inteligentes. Este porcentaje aumenta en el corte de edad de 12 a 24 años, donde 90% de la población es usuaria de Internet”. El celular es el principal dispositivo para conectarse a internet (96%) seguido de las laptops y tabletas (33%), computadora de escritorio con 16 por ciento.
5. Entre las varias acciones de la UNESCO, ha apoyado el Año Mundial de las Matemáticas, con el fin de familiarizar a las personas de todo el mundo con el impacto de estas en su vida cotidiana. En el año 2004 diseñó una exposición itinerante para el público en general llamada *Experiencia con las matemáticas*. En la 40ª Conferencia General de la UNESCO (2019) proclamó el 14 de marzo de cada año como el Día Internacional de las Matemáticas para promover una mayor conciencia mundial y un fortalecimiento de la enseñanza de las ciencias matemáticas y se les reconozca como esenciales para hacer frente a desafíos que se plantean en ámbitos como la inteligencia artificial, el cambio climático, la energía y el desarrollo sostenible y para mejorar la calidad de vida en el mundo desarrollado y en el mundo en desarrollo.

Referencias

- Alabdulaziz, M. (2021). *COVID-19 and the Use of Digital Technology in Mathematics Education*. National Library of Medicine. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8236384/>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) y la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [OREALC/UNESCO Santiago]. (2020). *La educación en tiempos de la pandemia de COVID-19*. https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/45904/1/S2000510_es.pdf
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (UNESCO) (2022). *The Impact of the COVID-19 Pandemic on Education: International Evidence from the Responses to Educational Disruption Survey* (REDS). ISBN :978-92-3-100502-2.
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe (UNESCO) (2022). *Mathematics for action: supporting science-based decision-making*.
- Filippello, P. (2021). *Teaching and Learning in Times of COVID-19: Uses of Digital Technologies During School Lockdowns*. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2021.656776/full>
- Instituto Nacional de Geografía y Estadística (INEGI) (2019). *Encuesta Nacional sobre Disponibilidad y Uso de Tecnologías de la Información en los Hogares (ENDUTIH)*. México.
- Organización de Cooperación y Desarrollo Económico, (OCDE) (2019). *Results (volume I): Teachers and School Leaders as Lifelong Learners*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/education/talis-2018-results-volume-i-1d0b-c92a-en.htm>
- Revelo-Rosero, J.E., Lozano, E.V., y Romo, P.B. (2019). La competencia digital docente y su impacto en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática. *Espirales. Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 3(28), 156-175.
- Ruiz J. et al. (2021). Una revisión sistemática sobre el aprendizaje remoto de la matemática. *Espirales Revista Multidisciplinaria de Investigación*, 5(37), 63-83.
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (2021). *La Educación Remota y Digital en la UNAM Durante la Pandemia. Panorama General*. Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED).

- UNESCO (2020). *Sistemas educativos de América Latina en respuesta a la COVID-19: Continuidad educativa y evaluación*. Análisis desde la evidencia del Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE): documento de programa, julio de 2020. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000374018/PDF/374018spa.pdf.multi>
- , (2022). *Mathematics for Action. Supporting Science-Based Decision-Making*. París. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000380883.locale=en>