

Una historia de dos profesoras: COVID-19 como oportunidad para reflexionar sobre la **pedagogía STEM**



Por: **Claudette Fongkong-Mungal,**
Conroy Hall, Janille Malcolm, and
Cheryl Sobers

Una historia de dos profesoras: COVID-19 como oportunidad para reflexionar sobre la pedagogía STEM

"Si quieres construir un barco, no apresures a la gente para que recoja leña y no les asignes tareas ni trabajos, sino enséñales a anhelar la inmensidad infinita del mar."

Antoine de Saint-Exupery

Resumen: Este artículo describe las experiencias de dos profesoras en diferentes países del Caribe que tienen un compromiso inquebrantable común con la educación científica, a pesar de la interrupción de la enseñanza debido a la pandemia CoVid-19, se realizaron actividades de aprendizaje en línea. El documento describe sus viajes durante las aguas desconocidas de los primeros meses de la pandemia cuando hubo más preguntas que respuestas. Las lecciones aprendidas incluyeron la importancia de centrarse en la pedagogía en lugar de la tecnología, el valor de las comunidades de aprendizaje y una reevaluación del papel del profesor en el aprendizaje basado en indagación.

Palabras clave: Caribe, COVID-19, emergencia, enseñanza de las ciencias, enseñanza en línea, STEM.

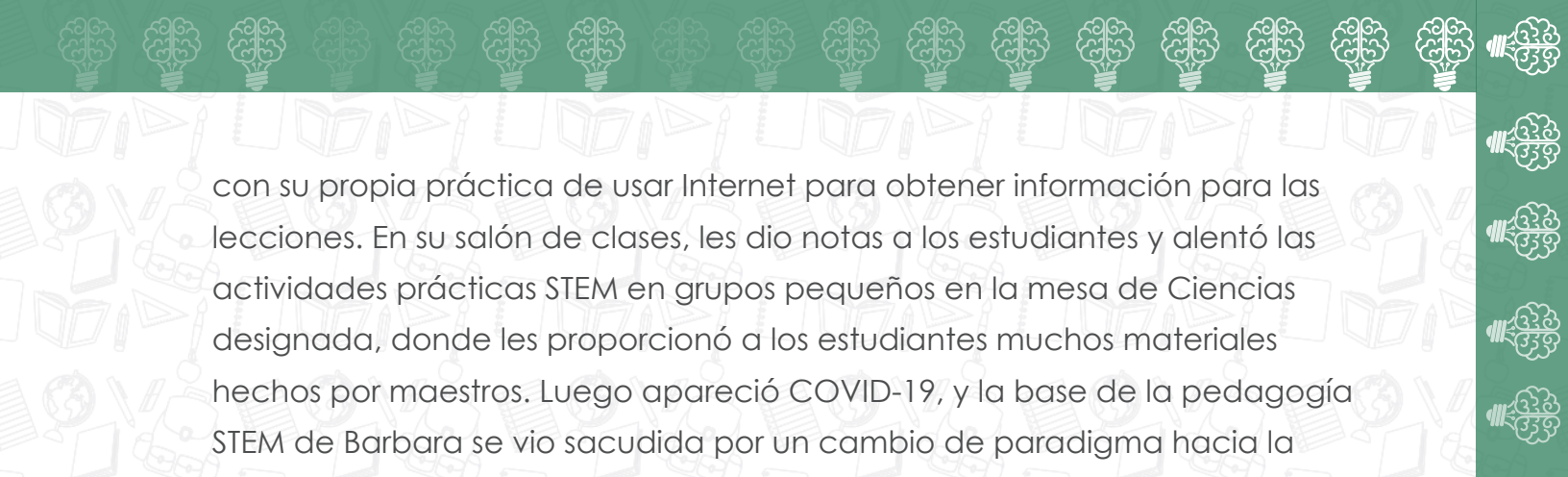
Abstract: This paper describes the experiences of two teachers in different Caribbean countries who had a common unfailing commitment to science education, despite the disruption of emergency online teaching due to the CoVid-19 pandemic. The paper describes their journeys during the uncharted waters of the first few months of the pandemic when there were more questions than answers. Lessons learned included the importance of focusing on pedagogy rather than technology, the value of communities of learning and a re-examination of the teacher's role in inquiry-based learning.

Keywords: Caribbean, COVID-19, emergency, science teaching, online teaching, STEM.

Introducción

COVID-19 presentó una razón convincente para que los maestros aprendan las habilidades necesarias para la enseñanza en línea, bajo condiciones de emergencia. Debido al legado de la era COVID, se vio una mejora en las habilidades digitales de los maestros, y abrió una oportunidad para que los maestros reflexionen sobre la pedagogía STEM a través de la lente de la tecnología. Este artículo se basa en las experiencias de dos profesoras: Barbara*, profesora de escuela primaria en Barbados, y Jacinta*, profesora de secundaria en Jamaica (* no sus nombres reales). Cuando llegó el COVID-19, Barbara y Jacinta, como muchos otros maestros, se vieron repentinamente desafiadas por la incertidumbre de la enseñanza en línea. No tenían más remedio que aprender rápidamente nuevos métodos para enfrentar este desafío y tenían poca idea de que adaptarse a la enseñanza en línea les llevaría a comprender mejor su pedagogía STEM.

Durante casi 20 años, **Barbara** ha estado impartiendo clases de STEM en ciencias generales a menudo integradas con matemáticas en el nivel primario. Al borde del COVID -19, y a pesar del programa del gobierno para la mejora de las habilidades de los maestros en el uso de la tecnología en la instrucción en toda la isla, Barbara era relativamente nueva en el uso del formato digital. Continuó usando la pedagogía de tiza, habla y papel (clase magistral) que persistía en su escuela junto



con su propia práctica de usar Internet para obtener información para las lecciones. En su salón de clases, les dio notas a los estudiantes y alentó las actividades prácticas STEM en grupos pequeños en la mesa de Ciencias designada, donde les proporcionó a los estudiantes muchos materiales hechos por maestros. Luego apareció COVID-19, y la base de la pedagogía STEM de Barbara se vio sacudida por un cambio de paradigma hacia la enseñanza STEM solo en línea.

Jacinta ha estado enseñando Química y Biología a nivel secundario en Jamaica durante 15 años. Como la mayoría de sus colegas, era competente en el uso de la tecnología. En su escuela, se alentó a los maestros a reducir el uso de tiza y hablar en favor de un mayor uso de la tecnología. Casi todos los miembros del personal utilizaron un sistema de gestión del aprendizaje y las aplicaciones de su elección. Cuando Jacinta enseñó STEM, sus alumnos realizaron experimentos en un laboratorio de ciencias. Además, Jacinta mejoró los experimentos de laboratorio con simulaciones virtuales. Cuando llegó el COVID-19, Jacinta se enfrentó al dilema de un formato solo en línea con el que preparar a los estudiantes de 11.º grado para importantes exámenes regionales.

Líderes en la enseñanza de STEM en línea

Barbara y Jacinta sintieron una urgencia común: querían ponerse al día con STEM en línea. Pero con pocas oportunidades de capacitación, ambos tuvieron que adoptar el desarrollo profesional personal para mejorar sus habilidades. Barbara, con sus colegas de la escuela primaria, buscó estabilidad en el nuevo mundo en línea. Usó la tecnología para administrar su instrucción STEM: Edmodo, un sistema de administración del aprendizaje adoptado por su escuela, y Zoom para interactuar con sus estudiantes. Se centró en el uso de algunas herramientas para continuar enseñando ciencia “práctica”.

Tuve que aprender rápidamente, en cuestión de una semana, cómo usar dos plataformas... Edmodo y Zoom... Tuve que pensar en formas creativas para permitir que los niños aún participaran en demostraciones, experimentos y problemas. (Barbara, maestra de primaria en Barbados)

Jacinta, que ya está algo familiarizada con la enseñanza STEM en línea, profundizó en el uso de la tecnología para administrar y brindar instrucción STEM a sus estudiantes de secundaria. Se enseñó a sí misma Zoom e invirtió horas en la exploración de aplicaciones para “darle vida” a sus estudiantes en las experiencias STEM en línea. Por ejemplo, reemplazó los manipuladores físicos, como el esqueleto dejado en el laboratorio de biología de la escuela, con software como Anatomyka que permitía la manipulación virtual en 3-D del sistema esquelético.

Familiarizaría [a los estudiantes] con los programas ... para ver a cuál respondían mejor. [Lo hice] por prueba y error, descubrí que los videos en línea te mostraban cómo funcionaba [el software], ¡pero el resto dependía de ti! (Jacinta, maestra de secundaria en Jamaica)

Perspectivas sobre la pedagogía STEM: aprendizaje basado en la investigación

Curiosamente, la necesidad de distanciarse socialmente de sus estudiantes en la enseñanza de emergencia en línea proporcionó una idea común para Barbara y Jacinta: volvieron a examinar su papel como facilitadores del aprendizaje basado en la indagación. La “ciencia estructurada” en la ordenada mesa de ciencias en el aula de la escuela primaria de Barbara y las ordenadas estaciones de laboratorio en el laboratorio de ciencias de secundaria de Jacinta fue repentinamente reemplazada por “ciencia basada en el hogar” en la complejidad de las cocinas de los estudiantes. Era difícil controlar las variables y ser coherente en las cocinas.

Las profesoras se sorprendieron de que la ciencia basada en el hogar fomentara el pensamiento crítico para sus alumnos y para ellas mismas. Los siguientes ejemplos describen algunos de los momentos “ajá” de las profesoras.

¿Puedo usar perejil en su lugar?

Barbara tuvo que pensar “fuera de la caja”, es decir, proponer otras alternativas, cuando realizó la demostración de Zoom a su clase de quinto grado, sobre la absorción de agua en el apio, se encontró con la pregunta: “Señora, ¿puedo usar perejil en su lugar? Mi madre no tiene apio “. Barbara no lo sabía. En la escuela, ella habría proporcionado los materiales para los niños, siempre usaba apio. Ella aprovechó la oportunidad para alentar al niño a practicar STEM, respondiendo: “¿Por qué no lo intentas y le haces saber al resto de la clase?” Barbara se sorprendió por la iniciativa del niño y la rica discusión que surgió de su investigación independiente (ver Figura 1).

Es asombroso cómo a veces olvido cómo el aprendizaje basado en la indagación fomenta genuinamente la curiosidad en mis alumnos ... en un día pudo investigar el problema por sí mismo y luego me envió un mensaje con entusiasmo sobre sus hallazgos ... junto con sus compañeros de clase ... discutimos [sus hallazgos] en longitud. (Barbara, maestra de primaria en Barbados)



Figura 1. Acción capilar que ilustra la acción capilar del agua teñida en una planta. Fotos de Barbara, usadas con permiso.

¿Por qué nuestros cromatogramas no se parecen?

Jacinta se encontró resolviendo problemas con sus estudiantes de noveno grado haciendo cromatografía en papel en sus cocinas (Figura 2). En la escuela, Jacinta habría proporcionado recursos y procedimientos estandarizados, pero en sus cocinas, los estudiantes desarrollaron y tuvieron que solucionar sus propios métodos. Tuvieron que pensar críticamente sobre el volumen de alcohol necesario en función de la altura, el largo y el ancho de sus envases y las dimensiones del papel utilizado.

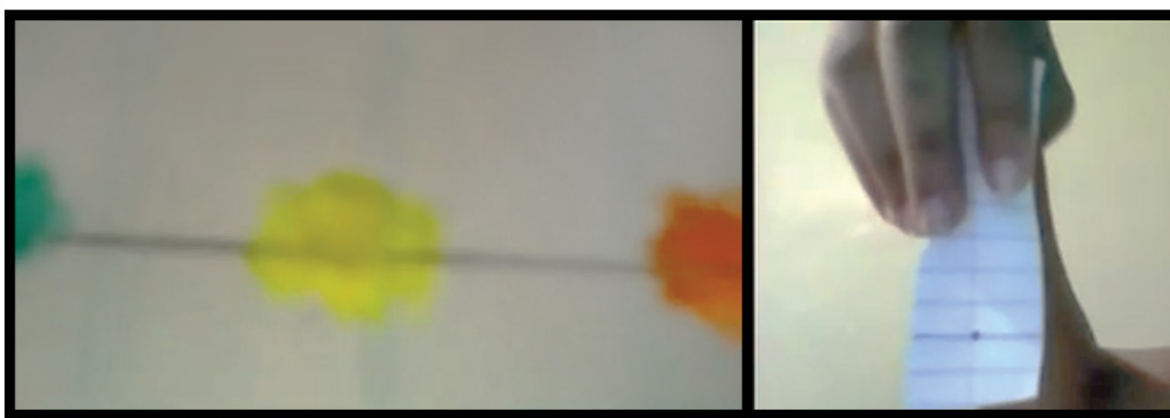


Figura 2. Cromatogramas observados por los estudiantes de noveno grado de Jacinta en casa. Fotos de Jacinta, usadas con permiso.

Aunque los estudiantes vieron simulaciones de cromatografía en papel antes de hacer las suyas propias, hubo variaciones en su interpretación y comprensión de cómo se debe realizar la investigación y en los recursos disponibles. La consulta de un alumno: "¿Por qué nuestros cromatogramas no se parecen?" condujo a una rica discusión de las posibles fuentes de error y las implicaciones para la validez de las conclusiones que podrían respaldarse con la evidencia observada.

La hipótesis de la señora del mercado

Jacinta desafió a sus estudiantes de onceavo grado con el problema: una vendedora del mercado afirma que si frota cal en la superficie cortada de sus ñames (un tipo de tubérculo), duran más. Pidió a los estudiantes que diseñaran un experimento en casa para investigar las afirmaciones de la mujer del mercado (Figura 3). Los estudiantes tenían la libertad de usar varios programas de edición de video para registrar sus observaciones y enviar sus informes de laboratorio por correo electrónico o Google Classroom. Pre-COVID, la investigación habría sido en el laboratorio de la escuela. Sin embargo, cuando los estudiantes realizaron el experimento en casa, Jacinta notó que transfirieron sus hallazgos a sus propias vidas: comenzaron a experimentar con el uso de jugo de limón en otros productos en sus hogares.



Figura 3. Estudiante de onceavo grado de Jacinta preparándose para experimentar con ñame. Fotos de Jacinta, usadas con permiso.

¿Puedo construirlo? ¿Volará?

Con un compromiso renovado con el aprendizaje basado en la indagación, Barbara desafió a sus estudiantes de quinto grado a construir y volar una cometa, un pasatiempo popular en Barbados. En Zoom, Barbara habló sobre las plantillas de las cometas con los niños, las líneas de simetría de la forma de la cometa, cómo crear un dibujo a escala de una plantilla para la cometa y el razonamiento proporcional para mejorar la

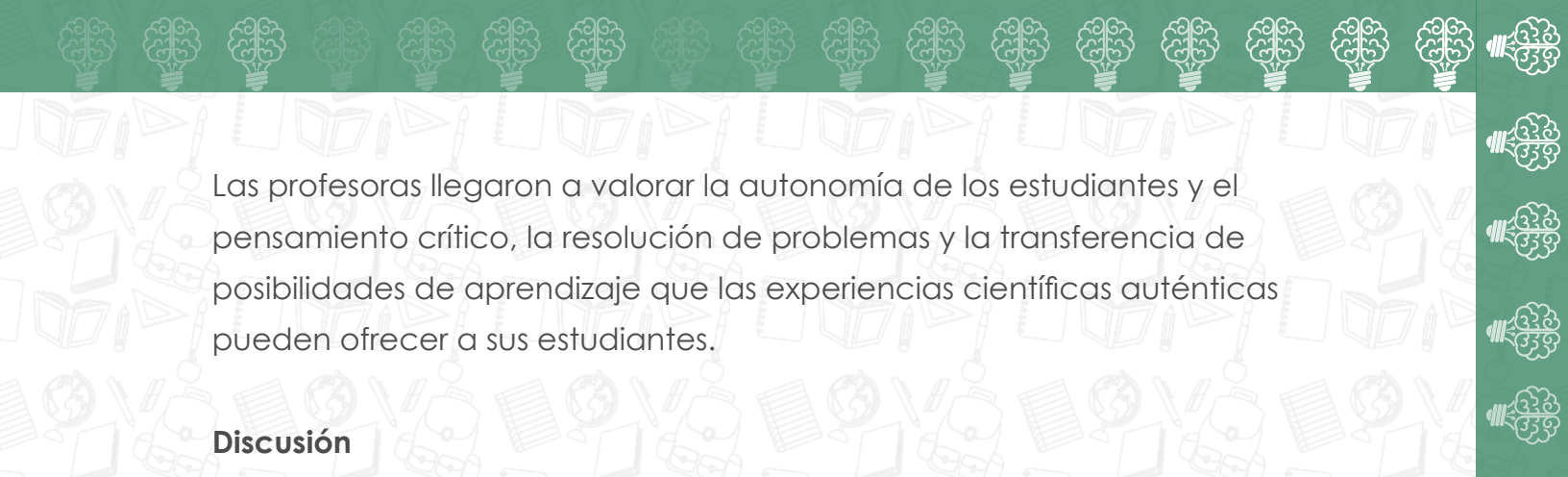
plantilla al tamaño de la cometa real. Fuera de línea, los niños abordaron las decisiones de diseño de materiales, tamaño y longitud de la cola para hacer una cometa que pudiera volar. Barbara pidió a los niños que publicaran una foto en Edmodo de la cometa (Figura 4) o de ellos mismos volando la cometa. Barbara notó que no solo mejoraron las habilidades tecnológicas de los niños, sino también sus habilidades de resolución de problemas y creatividad.



Figura 4. Dos cometas creadas por estudiantes de quinto grado de Barbara. Fotos de Barbara, usadas con permiso.

En resumen, las experiencias de las profesoras de la enseñanza STEM de emergencia en línea fueron oportunidades para reflexionar sobre sus prácticas STEM anteriores a COVID-19.

La adversidad me obligó a reexaminar mi práctica. Antes de COVID-19, siempre pensé que los estudiantes necesitaban estructura y procedimientos claros para realizar ciencias. Pero en línea los vi descubrir la verdadera naturaleza de la ciencia en ausencia de estructura. A veces son nuestros propios miedos y creencias limitantes los que limitan a nuestros estudiantes.
(Jacinta, maestra de secundaria, Jamaica)



Las profesoras llegaron a valorar la autonomía de los estudiantes y el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la transferencia de posibilidades de aprendizaje que las experiencias científicas auténticas pueden ofrecer a sus estudiantes.

Discusión

Las situaciones importantes de la equidad y el bienestar de los estudiantes eran preocupaciones tanto para Barbara como para Jacinta, pero están más allá del alcance de este documento. Además, Barbara y Jacinta eran solo dos maestras de muchos maestros en el Caribe, más aún, dos maestras en dos países diferentes en dos niveles educativos diferentes. Sus experiencias pueden no ser típicas de las experiencias de otros profesores en sus escuelas o países. Sin embargo, a pesar de los contextos únicos, se aprendieron algunas lecciones que pueden ayudar a promover STEM en las escuelas del Caribe y en las Américas.

Lección 1. Enfocar el desarrollo profesional del profesor STEM en los maestros, no en la tecnología. La educación está plagada de promesas incumplidas de transformación de la educación por la tecnología y la resistencia de los maestros a la tecnología en la enseñanza (Cuban, 1986, 2003; McQuirter, 2020). Sin embargo, cuando la tecnología se volvió necesaria para alcanzar las metas, los dos maestros se comprometieron (anhelaban) y, la adopción de la tecnología fue inmediata. Barbara se comprometió a utilizar la tecnología para encontrar “formas creativas de permitir que los niños sigan participando en demostraciones, experimentos y problemas”. La preocupación de Jacinta era la participación y la evaluación de los estudiantes en STEM en línea. Los maestros adoptan tecnologías que apoyan y amplían las prácticas que valoran; centrarse en la aplicación de la tecnología en la enseñanza STEM más que en las “campanas y silbidos” de la tecnología en sí (Cuban, 2018; Kaden, 2020; McQuirter, 2020; Nasr, 2020; Rasmitadila et al (2020).

Lección 2. Alentar a los maestros a aprovechar las redes colegiales y, al mismo tiempo, brindar apoyo a nivel de país / sistema de pedagogía STEM en línea. Haverback (2020) sugiere que CoVid-19 es una oportunidad para que los maestros experimenten una mayor autoeficacia a través del nuevo dominio de la enseñanza en línea. Ella, junto con otros (Madden, 2020; Fullan, 2020) sugiere que las redes colegiales son esenciales para el dominio. Barry et al (2020), Lassoued et al (2020), Rasmitadila et al (2020) Yao et al (2020) destacan la importancia de una respuesta nacional (en todo el país) para apoyar a los maestros durante la enseñanza en línea de emergencia de COVID. Las redes profesionales de Barbara, ya sea con sus colegas de la escuela primaria o con la comunidad más amplia de practicantes de STEM, eran limitadas. Esto, a su vez, limitó su crecimiento potencial (autoeficacia) en la pedagogía STEM. Por otro lado, el dominio de Jacinta de STEM en línea fue facilitado por una maestra mentora de ciencias en su escuela y su conexión más amplia con una comunidad STEM colegiada a través de una organización nacional (el Consejo de Maestros de Jamaica). Donde no existen iniciativas nacionales, profesores como Barbara pueden aprovechar las redes colegiales como la RIED (red Interamericana de Educación Docente de la Organización de los Estados Americanos, para conectarse con una comunidad de colegas STEM en todos los países y contextos.

Lección 3. Anime a los maestros a reflexionar sobre su papel en el aprendizaje basado en la investigación. Yao et al (2020) informaron que el papel del maestro en la enseñanza en línea durante COVID-19 es fundamental para el aprendizaje efectivo de los estudiantes. Los maestros tienen muchos roles posibles en el aprendizaje basado en indagación (Banchi & Bell, 2008) en el corazón de la enseñanza STEM. Pols (2020) en una comparación de estrategias de enseñanza, sugirió que los maestros usen la indagación guiada, en oposición a la indagación abierta, como el mejor enfoque para la enseñanza en línea de estudiantes de primer año de física. Madden (2020) describió su papel como entrenadora, socia y co-exploradora de las serendipias de los intereses de los estudiantes en la

"divina indiferencia" de la investigación abierta. Pre-COVID, la práctica STEM de Barbara y Jacinta era más la de una investigación confirmatoria: el maestro a cargo. Sin embargo, la enseñanza en línea de emergencia dio una idea de un papel más poderoso: el maestro como guía.

A medida que la pandemia avanza con dificultad y ya no se necesita una respuesta de emergencia, Barbara y Jacinta continuarán sus viajes de anhelo por lo mejor que el aprendizaje basado en la investigación puede ofrecer a sus estudiantes.

Referencias

Banchi, H., & Bell R. (2008). *The many levels of inquiry*. *Science and Children*, 46(2), 26-29. <https://engage.intel.com/docs/DOC-30979>

Cuban, L. (1986). *Teachers and machines: The classroom use of technology since 1920*. New York, NY: Teachers College Press.

Cuban, L. (2003). *Oversold and underused: computers in the classroom*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Cuban, L. (2018). *The flight of a butterfly or the path of a bullet? Using technology to transform teaching and learning*. Cambridge, Massachusetts: Harvard Education Press.

Fullan, M., Quinn, J., Drummy, M., & Gardner, M. (2020). *Education reimagined: The future of learning*. Recuperado de <http://aka.ms/hybridlearningpaper>

Lassoued, Z.; Alhendawi, M.; Bashitialshaaer, R. (2020). An Exploratory Study of the Obstacles for Achieving Quality in Distance Learning during the COVID-19 Pandemic. *Education Sciences*, 10(9), 232. <https://doi.org/10.3390/educsci10090232>

Madden, L. (2020). Harnessing divine nonchalance: Teaching everyday science in a pandemic. *Electronic Journal for Research in Science and Mathematics Education*, 24(2), 158-167.

McQuirter, R. (2020). Lessons on change: Shifting to online learning during COVID-19. *Brock Education Journal*, 29(2), 47-51. <https://journals.library.brocku.ca/brocked>

Nasr, N. (2020). Teachers as students: Adapting to online methods of instruction and assessment in the age of COVID-19. *Electronic Journal for Research in Science and Mathematics Education*, 24(2), 168-171.

Pols, F. (2020). A physics lab course in times of COVID-19. *Electronic Journal for Research in Science and Mathematics Education*, 24(2), 172-178.

Rasmitadila, Aliyyah, R., Rachmadtullah, R., Samsudin, A., Syaodih, E., Nurtanto, M., Tambunan, A. (2020). The perceptions of primary school teachers of online learning during the COVID-19 pandemic period: A case study in Indonesia. *Journal of Ethnic and Cultural Studies*, 7(2), 90-109. <http://dx.doi.org/10.29333/ejecs/388> ISSN: 2149-1291 90

Rogers Haverback, H. (2020). Middle level teachers quarantine, teach, and increase self-efficacy beliefs: Using theory to build practice during COVID-19. *Middle Grades Review*, 6(2). <https://scholarworks.uvm.edu/mgreview/vol6/iss2/6>

Yao, J., Rao, J., Jiang, T., Xiong, C. (2020). What role should teachers play in online teaching during the COVID-19 pandemic? Evidence from China. *Science Insights Education Frontiers*, 5(2), 517-524. Doi: 10.15354/sief.20.ar035

¿Cómo citar este artículo?

Fongkong-Mungal, C.; Hall, C.; Malcolm, J.; y otros. (Febrero de 2021).

Una historia de dos profesoras: COVID-19 como oportunidad para reflexionar sobre la pedagogía STEM. *Revista Conexiones: una experiencia más allá del aula*, 13(1), 93-105. Recuperado de <https://www.mep.go.cr/revista-conexiones-1-edicion-2021>