

Desarrollo de habilidades metacognitivas a través del recurso tecnológico “software libre de Scratch”

David Salomón Gómez Sánchez

Resumen

En esta experiencia subyace el desarrollo de habilidades metacognitivas a través del recurso tecnológico software libre de scratch, en el marco del contexto de la pandemia del COVID-19. En un primer momento, se presenta lo referente a la elaboración de una propuesta de enseñanza regional para el abordaje de la asignatura de Matemáticas II del Segundo Semestre de Educación Media Superior, elaborado con base en las pautas dadas por las autoridades federales y estatales de México, en relación con el enfoque de alternativas de solución a situaciones reales o hipotéticas planteado en el Programa de Estudio que atienden al Nuevo Modelo Educativo para la Educación Obligatoria en México. En un segundo momento, se describe la aplicación pedagógica del recurso tecnológico software libre de scratch en las que se puntualizan los componentes necesarios para el desarrollo de habilidades metacognitivas en el estudiante, posteriormente se plasma la elaboración del problema contextualizado para la ejecución del recurso tecnológico a manera de secuencia didáctica, diseñado acorde a los distintos escenarios educativos a distancia que presentan los estudiantes experimentados. Por último, se presentan las conclusiones y propuestas emanadas de la experiencia educativa a distancia en tiempos de pandemia en sus distintas líneas, como una coyuntura trascendente para los profesorados de matemática, para mejorar y ofrecer diversas formas de enseñar matemáticas de manera divertida.

Palabras clave: Experiencia educativa, educación media superior, enseñanza de las matemáticas a distancia, habilidades metacognitivas, software libre de scratch, polígonos regulares, pandemia.

Abstract

Underlying this experience is the development of metacognitive skills through the free software, Scratch, in the context of the COVID-19 pandemic. To begin, reference is made to the elaboration of a regional teaching proposal for an approach to the subject of Mathematics II of the second semester of high school, based on the guidelines given by the federal and state authorities of Mexico, in relation to the approach of alternative solutions to real or

D. S. Gómez Sánchez

Profesor Titular del Campo Disciplinar de Ciencias Experimentales

Colegio de Bachilleres de Chiapas

México

dsgs_25@hotmail.com

Este artículo corresponde a la sección EXPERIENCIAS.

Recibido por los editores el 7 de abril de 2021 y aceptado el 5 de junio de 2021.

Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. 2021. Año 16. Número 20. pp 163–179.
Costa Rica

hypothetical situations raised in the Study Program that guide the New Educational Model for Compulsory Education in Mexico. The pedagogical application of Scratch is then described specifying the necessary components for the development of metacognitive skills in students which leads to the elaboration of the contextualized problem for the execution of the technological resource as a didactic sequence, designed according to the different distance educational scenarios presented by experienced students. Finally, the conclusions and proposals emanating from the distance educational experience during the pandemic are presented as a transcendent conjuncture for mathematics teachers to improve and offer different ways of teaching mathematics in an enjoyable way.

Keywords: Educational experience, high school, distance education in mathematics, metacognitive skills, software free of Scratch, regular polygons, pandemic.

1. Contexto

La experiencia se realiza con el apoyo de profesores del campo disciplinar de Matemáticas del Colegio de Bachilleres de Chiapas (COBACH) de tipo CEMSaD y Planteles Tradicionales, ubicado en la Ciudad de Ocosingo, Chiapas. Como región educativa el COBACH está conformado por 9 coordinaciones de zonas; con un total de 338 planteles educativos de bachillerato general expandidos por todo el Estado de Chiapas. En dicha experiencia participaron estudiantes de dos planteles distintos: el Centro de Educación Media Superior a Distancia del Colegio de Bachilleres de Chiapas Plantel 210 “Venustiano Carranza” y el Colegio de Bachilleres de Chiapas Plantel 106 “Cuxulja”, ambos ubicados en zonas rurales pertenecientes a la Coordinación de Zona Selva.

En lo que respecta el Plantel 210 “Venustiano Carranza” es el único plantel de tipo CEMSaD en dicha localidad de Ocosingo del Estado de Chiapas México, caracterizado por su diversidad étnica y lingüística de los estudiantes; y principalmente porque es una vía alterna que conecta con la maravillosa Zona Arqueológica de Tonina. Dicha localidad presenta un índice de educación escolar baja *“[en promedio] de la población a partir de los 15 años 66 no tienen ninguna escolaridad, 99 tienen una escolaridad incompleta, 17 tienen una escolaridad básica y [8] cuentan con una educación post-básica”* (Nuestro Mexico, s.f.). Además, es una de las localidades menos poblado del Municipio de Ocosingo, Chiapas, está entre los que tienen menor densidad de población; un aspecto que refleja la precariedad de matriculados en el plantel, ya que más del 53 % de ellos viven en zonas aledañas al plantel en condiciones aún más precarias de acceso a sus localidades.

Por su parte, el Plantel 106 “Cuxulja” que se encuentra en un cruce a la altura de la carretera Ocosingo – San Cristóbal de las Casas del Estado de Chiapas México; es una zona rural con mayor productividad agrícola y ganadera, además, presentan algunas otras actividades económicas; como los pequeños locales.

En dicha experiencia participaron al menos 101 estudiantes del segundo semestre en la asignatura de Matemáticas II, en específico en el Bloque II.- *“Propiedades de los Polígonos”* que comprende el marco del Nuevo Modelo Educativo para la Educación Obligatoria en México,

claro, sin olvidarnos de la solidaridad que expresaron los profesores del Campo de Matemáticas ante sus estudiantes durante esta experiencia. Además, del profesor David Salomón Gómez Sánchez – Representante Nacional del CIAEM en México; quien coordinó, supervisó y evaluó dicha práctica pedagógica “*eje que articula todas las actividades curriculares de la formación docente, de la teoría y de la práctica*” (Ávalos, 2002, p. 110).

Del total de matriculados participantes; 24 de los estudiantes pertenecen al Plantel 210 “Venustiano Carranza” (9 mujeres y 15 hombres) con edades que oscilan de 14 y 15 años. De estos estudiantes, 13 cuentan con acceso a internet gratuito a través del Programa México Conectado “*programa desarrollado por la Estrategia Digital Nacional, que consiste en garantizar la conectividad con base en el Artículo 6 –artículo reformado– de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, en materia de telecomunicaciones*” (Gómez, 2020, p. 43), mientras que 11 estudiantes no reportan acceso a internet gratuito, ni algún otro tipo de conectividad. Por su parte, el resto de los estudiantes que pertenecen al Plantel 106 “Cuxulja” (34 mujeres y 43 hombres) con edades que también oscilan de 14 y 15 años, de los cuales 43 cuentan con acceso a internet gratuito a través del Programa México Conectado, 21 tienen acceso a internet a través de fichas con conectividad limitada, mientras que 13 no reportan acceso a internet gratuito, ni algún otro tipo de conectividad.

En la tabla 1 se aprecia que los estudiantes que no reportan acceso a internet gratuito, ni algún otro tipo de conectividad; cuentan con un dispositivo móvil pero no con el recurso suficiente para adquirir internet por fichas.

Tabla 1. Distribución muestral de proporciones de los estudiantes participantes que no reportan acceso a internet gratuito, según entrevista de factor(es).

Institución	Mujeres	Hombres	Total de estudiantes	Factor(es) que afectan el acceso a internet.
Plantel 210 “Venustiano Carranza”	7	4	11	Recurso para adquirir internet por fichas.
Plantel 106 “Cuxulja”	6	7	13	Recurso para adquirir internet por fichas.

Fuente: Elaboración propia.

2. Problemática

La Secretaría de Educación Pública (SEP), ante la suspensión de las clases presenciales en todos niveles educativos de las 32 entidades federativas, ocasionado por la pandemia del COVID-19 desde el pasado 23 de Marzo de 2020, da continuidad al curso lectivo 2021 por medio de la implementación de la estrategia educativa *aprende en casa*, cuyo propósito principal radica en que alumnos puedan dar un seguimiento seguro a su educación, durante la emergencia sanitaria ocasionada por el COVID-19. En la ejecución de esta estrategia en todos los niveles educativos se logró que la educación no se detuviera, desde el departamento

del Secretario de Educación Pública surgieron varias líneas de acción, entre las que se destacan las orientaciones para el apoyo de estrategias de enseñanza en la educación a distancia que cumple con los principios de equidad e inclusión de la Nueva Escuela Mexicana, y la dispersión de cuentas institucionales para el uso de plataformas educativas.

Para orientar al profesor en la nueva esfera de la educación, se establecieron acciones y estrategias para la implementación de los recursos tecnológicos, que ofrecen las consideraciones técnicas y metodológicas para el diseño de aquellos espacios virtuales de aprendizajes en donde se crean las condiciones para que el estudiante se apropie de nuevos conocimientos, nuevas experiencias, nuevos elementos que le generen procesos de análisis y reflexión., partiendo como eje central el desarrollo de las habilidades metacognitivas que *“implican aquellos aspectos de control y regulación (...) [de la] actividad cognitiva y el proceso de aprendizaje. Estas habilidades hacen referencia a procesos de planificación, monitorización y auto-evaluación”* (Pennequin, 2010, p. 198) que permite crear a estudiantes autónomos que potencialicen sus propios procesos mentales en tiempos de pandemia y que a su vez, fortalezcan los tres componentes de esta habilidad: *conocimiento, regulación y experiencia*.

Es significativo tener en cuenta que el actual curso lectivo 2021 continúa con la aplicación de la reciente iniciativa educativa aprobada por el gobierno de Andrés Manuel López Obrador titulada La Nueva Escuela Mexicana; por la que se destaca que *“la educación deberá ser entendida para toda la vida, bajo el concepto de aprender a aprender, actualización continua, adaptación a los cambios, y aprendizaje permanente”* (Subsecretaría de Educación Media Superior, 2019) iniciativa que dio inicio en el curso lectivo 2019 con un periodo de capacitación docente del 12 al 14 de agosto, previo al inicio del ciclo escolar 2019-2020 por el cual, fue dirigido a todos los profesores de los distintos niveles educativos. Derivado de la capacitación, en el curso lectivo 2020 hasta en la actualidad se continúa con la consulta para la elaboración de Planes y Programas de Estudios con todos los profesores, padres de familia y estudiantes para así mejorar los resultados académicos y de ahí los nuevos libros de texto gratuito que se espera se dosifiquen en el presente ciclo escolar 2021-2022 unificadas a nivel nacional, en las cuales se logren plasmar el enfoque humanista de la nueva transformación curricular y se reflejen los pilares de la Nueva Escuela Mexicana *“excelencia y equidad”*, aportando sugerencias de como elevar el potencial intelectual de cada uno de nuestros estudiantes; garantizando la igualdad en los aprendizajes en contextos diversos en que se presentan las prácticas de enseñanza – aprendizaje, con ejemplos específicos mostrando la unificación entre lo establecido en los programas de estudio y lo propuesto en la iniciativa educativa.

Con la suspensión de las clases presenciales en todos los niveles educativos derivado del COVID-19, las autoridades federales y estatales –como es el caso del COBACH– reorientan los procesos educativos originando tres campos de acciones: 1.- la extensión de las modalidades de educación a distancia mediante la utilización de múltiples formatos y plataformas educativas; proponiendo los recursos tecnológicos comerciales para mantener un vínculo de comunicación entre los estudiantes con sus profesores y los aprendizajes esperados, 2.- el apoyo y la movilización del personal docente y administrativo en las comunidades educativas rurales, y 3.- la atención a la salud y el bienestar integral de las y los estudiantes.

Claro, esta nueva alineación en los procesos educativos genera un reto que implica el replanteamiento de todo el sistema educativo y la búsqueda de innovadoras formas de mediar pedagógicamente a distancia, de tal suerte que, cubra la necesidad de dar continuidad a la educación media superior frente a la nueva normalidad¹

Ante la ingeniosa novedad de los recursos tecnológicos, se hace necesaria la construcción de prácticas pedagógicas, con la finalidad de hacer del estudiante protagonista y responsable de su propio aprendizaje, que construya el conocimiento, modifique y elabore sus propias conclusiones con pensamiento crítico y pensamiento divergente; considerando la cualidad de la organización de los bloques de aprendizajes que se plantean en los programas de estudios (DGB, 2018), centrados bajo tres importantes competencias: *conocimientos, habilidades y actitudes*.

Por tanto, se plantea el reto de continuar con las clases en su modalidad a distancia bajo una atmósfera en la cual, tanto como profesores y estudiantes en general no se encuentran familiarizados ante la nueva normalidad, por lo que se deberá ir construyendo una nueva cultura de aprendizaje, en el que se propicien procesos de enseñanza – aprendizaje centrados en el desarrollo de habilidades metacognitivas mediante la incorporación de recursos tecnológicos “*la incorporación [de estos recursos] en la educación tiene como función ser un medio de comunicación, canal de comunicación e intercambio de conocimiento y experiencias*” (Jama-Zambrano, 2016, p. 201).

A nivel nacional se establecen las orientaciones para el apoyo a las clases en su modalidad a distancia, en donde se pone sobre la mesa la implementación curricular de plataformas educativas tales como: *Classroom* y *Microsoft Teams*, además de otros *recursos tecnológicos online*. Sin embargo, pese a las grandes dificultades de cobertura y expansión de los servicios de telecomunicaciones que atraviesa la geografía de Chiapas, se requiere implementar una propuesta de enseñanza regional con base en competencias y acorde a las características propias de la región; la cual sea flexible para con los estudiantes y se ajusten en cada contexto particular sin perder la esencia. Si bien es cierto, el delicado equilibrio entre la adaptación y la esencia curricular de la propuesta es fundamental, para el buen rendimiento académico de los estudiantes debido a la particular situación que atraviesan en esta nueva normalidad, la cual se dio sin la posibilidad de generar un diagnóstico previo a las fortalezas y oportunidades con las que los estudiantes contaban para continuar con las actividades académicas a distancia, ni los medios para hacer llegar las actividades académicas a las viviendas de los estudiantes más vulnerables para facilitarles los estudios; desde aquí, se enfatiza la imposibilidad de validar una sola forma de mediar con recursos tecnológicos que permita procesar la información, es decir, que implique solo el uso de “*la memoria, la atención y la percepción*”, sino ir más allá de la cognición, cómo el contemplar el desarrollo de habilidades metacognitivas, además de poseer opciones de mediar con otros recursos tecnológicos en contextos diversos.

¹ La Nueva Normalidad: limitadamente se enfoca en un regreso a las actividades cotidianas bajo un esquema que refuerza el lavado frecuente de manos, el uso de un gel antimicrobiano, el distanciamiento físico (no distanciamiento social) caracterizado por un fenotipo humano cubierto con cubrebocas, mascarillas o caretas (Zerón, 2020, p. 120).

Como parte de los compromisos, las disposiciones y obligaciones nacionales para el regreso a clases en la nueva normalidad, y para identificar las condiciones en las que se puede mediar con recursos tecnológicos a distancia tanto para los más vulnerables; se aprecian tres escenarios, según el acceso a las tecnologías que poseen los estudiantes y el recurso con la cual se puede mediar pedagógicamente. En la tabla 2 se presenta la distribución de los estudiantes según el tipo de escenario estudiado y recurso tecnológico relacionado al contexto.

Tabla 2. Distribución de estudiantes según escenario en que se encuentra la participación de experiencia y recurso tecnológico afín.

Escenarios	Plantel 210 "Venustiano Carranza"	Plantel 106 "Cuxulja"	Totales	Recurso tecnológico que cumple con los principios de equidad e inclusión de la Nueva Escuela Mexicana acorde a los escenarios
1.- Estudiantes que cuentan con dispositivo móvil y con acceso a internet gratuito	13	43	56	Software Libre de Scratch
2.- Estudiantes que cuentan con dispositivo móvil y con acceso a internet a través de fichas	0	21	21	
3.- Estudiantes que cuentan con dispositivo móvil y sin acceso a internet	11	13	24	

Fuente: Elaboración propia.

Con base en la propuesta de aplicar una enseñanza regional con *recursos tecnológicos* para ser mediados pedagógicamente entre el conocimiento "propiedades de los polígonos" y el estudiante; el representante nacional del CIAEM en México² realizó los ajustes necesarios para que tanto la enseñanza y el aprendizaje sean significativos, flexibles, ajustadas al contexto y cumpla con los principios de equidad e inclusión de la NEM; y por supuesto, teniendo en cuenta las particularidades de cada escenario citado en la Tabla 2., por el que finalmente se opta por el *recurso tecnológico software libre de Scratch*³. En efecto, en el Plantel 210 "Venustiano Carranza" se tuvo en cuenta que, de los 24 estudiantes expuestos a la experiencia, 11 se encuentran en el escenario 3 y el resto se encuentra con acceso a internet gratuito; estos estudiantes contaban con habilidades digitales (navegar, buscar, encontrar y experimentar con apps educativas), tenían experiencias de enseñanza a distancia pero no la oportunidad de exposición de sus aprendizajes (por el contexto), desconocían las plataformas educativas para la enseñanza y aprendizaje a distancia que si bien, esto hubiese generado la posibilidad de adaptación y seguimiento a lo establecido a nivel nacional. En

² Dr. David Salomón Gómez Sánchez – Representante Nacional del Comité Interamericano de Educación Matemática en México.

³ Scratch: es un lenguaje de programación visual creado por el MIT y orientado a facilitar su aprendizaje de forma intuitiva mediante bloques [software libre] (Scratch School, 2021).

tanto el Plantel 106 “Cuxulja”, de los 77 estudiantes participantes, se obtuvo que 13 de ellos se encuentran en el escenario 3, mientras que 64 estudiantes se ubicaron en los escenarios 1 y 2 con acceso a internet gratuito y por medio de fichas; podemos decir que para ese momento la mayoría de los estudiantes estaban familiarizados con la plataforma educativa Classroom; ya que por la cercanía al Municipio de Ocosingo, viajaban regularmente e interactuaban con otros estudiantes de ese contexto, lo que significa que tenían habilidades en la tecnología y el talento necesario para cumplir con las actividades a distancia, pero lamentablemente no habían experimentado una clase virtual con dicha plataforma.

3. Estrategias en la problemática

Desarrollo de habilidades metacognitivas a través del recurso tecnológico

Partiendo de lo establecido en las pautas anteriormente enunciadas para definir una propuesta de enseñanza regional con recursos tecnológicos; las clases en su modalidad a distancia de Matemáticas se aboca a estructurar un ejemplo para los profesores de Matemáticas de tipo Nivel Medio Superior (bachillerato), en las que se evidencie el desarrollo del planteamiento de la propuesta y que a su vez, responda al enfoque de los programas de estudio de Matemática y la Nueva Escuela Mexicana.

Para ello, se establecen los puntos de encuentro entre los tres componentes para el desarrollo de la habilidad metacognitiva (*conocimiento, regulación y experiencia*), con las tres competencias (*conocimiento, habilidades y actitudes*) que los estudiantes deberán desarrollar en cada unidad de aprendizaje de las Matemáticas según (DGB, 2018) por las que incluyen los tres momentos de una secuencia didáctica, tal como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Relación de los componentes para el desarrollo de habilidades metacognitivas a través del recurso tecnológico software libre de Scratch y las competencias que los estudiantes deberán desarrollar, para la organización de las temáticas a distancia.

Desarrollo de habilidades metacognitivas	Competencias según Plan de Estudios
<i>Conocimiento: Obtener la información que necesito para trabajar con el software libre de Scratch.</i>	<i>Conocimientos: proceso de recolección de información para interpretar y apropiarse de los saberes. Actividad de inicio: en esta fase se precisa el objetivo y se detectan las necesidades cognitivas.</i>
<i>Regulación: Ser consciente de mis pasos que efectuare con el software libre de Scratch durante el proceso de solución de problemas (es susceptible a cometer errores en este componente).</i>	<i>Habilidades: capacidad para realizar determinadas temáticas. Actividad de desarrollo: en esta fase debe reflejar la amplitud y profundidad con la que se trataran las temáticas, considerando que gradualmente aumentara la dificultad del mismo.</i>
<i>Experiencia: Evaluar la productividad de mi propio pensamiento a través del software libre de Scratch.</i>	<i>Actitudes: disposición estable y despejada ante los resultados obtenidos. Actividad de cierre: en esta fase se consolidan los aprendizajes, se dimensiona lo alcanzado y se reflexiona sobre aprendido.</i>

Desde la estrecha relación que se establece en la organización de las temáticas a distancia, surge el desafío de *¿Cómo rescatar los aprendizajes esperados?* en relación a este desafío, se visualiza el recurso tecnológico desde la mirada de las temáticas que se establezcan para el desarrollo de habilidades metacognitivas; esto, para permitir al profesor la comunicación efectiva e interacción virtual mediante sesiones síncronas con el grupo a través del WhatsApp⁴, y claro con una primera intervención tutorial de Scratch antes de la ejecución⁵ del recurso tecnológico por los estudiantes. En este sentido y acorde a los escenarios que se disponga, el profesor modernizará un cierre de reflexión pedagógica en torno a los aprendizajes esperados que serán enviados al grupo de WhatsApp.

Elaboración de problema

El problema que se elaboró para la ejecución del recurso tecnológico software libre de Scratch pretende mantener el vínculo de la realidad de cada grupo con los aprendizajes obtenidos en las clases a distancia, y que a su vez, la forma de propiciarlo no pierda la esencia de los programas de estudio de Matemática para la organización de las temáticas. Desde esta visión se propone realizar un seguimiento del recurso tecnológico, mediante el método socrático que va dirigida hacia todos los estudiantes; con una serie de preguntas detonadoras que es una estrategia didáctica basada en una relación bidireccional y que fortalece el desarrollo de habilidades metacognitivas a través de preguntas reflexivas y retóricas acerca del problema que se ha de formular; permitiendo de esta forma la construcción de nuevos aprendizajes en los estudiantes. Por tanto, para la valoración de la experiencia en tiempos de pandemia se propone trabajar con el tema de “polígonos regulares” del Bloque II.- “*Propiedades de los Polígonos*” mediado por el recurso tecnológico software libre de Scratch.

En la construcción de un problema contextualizado favorece a que los estudiantes puedan establecer una conexión entre los polígonos regulares con la realidad, para que los mismos apliquen sus conocimientos en situaciones dadas. Para generar pertinencia, desde el marco de la distribución de las temáticas, el recurso tecnológico propuesto de Scratch; se encuentran en los primeros lugares de la lista de recursos didácticos en contextos iberoamericanos, cuyo propósito principal radica en propiciar a los estudiantes el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, desarrollo de métodos para la solución de problemas de manera metódica-ordenada y el desarrollo de la capacidad de poner en juicio las ideas; alineados a estos propósitos acorde al problema contextualizado que se fijará en la propuesta; el estudiante conocerá las principales características de los polígonos regulares desde su contexto, teniendo en cuenta temáticas que vinculen con las características de los polígonos regulares y que previamente han sido desarrollados en niveles anteriores, las cuales fungirán como reforzamiento de sus habilidades, tales como:

- *Reconocimiento de las propiedades de los polígonos regulares* (Garrido, 2015, p. 138)
- *Ocho propiedades de los polígonos regulares* (Garrido, 2015, p. 144)
- *Perímetro y áreas de los polígonos regulares* (Garrido, 2015, p. 156)

⁴ WhatsApp: son herramientas orientadas a las comunicaciones síncronas. Se trata de una comunicación independiente, ya que la cercanía física es indiferente, pero depende de que los participantes coincidan en el tiempo (El Negocio Digital, 2019).

⁵ Hay contextos en los que el recurso tecnológico funciona y contextos en las que no.

El problema elaborado parte de una representación de tres polígonos regulares: cuadrado, rectángulo y triángulo equilátero; por medio de preguntas reflexivas y retóricas se propiciara que los estudiantes descifren dicha representación a través del recurso tecnológico software libre de Scratch, siguiendo una secuencia de pensamiento lógico-matemático vinculados en los temas y procedimientos matemáticos estudiados para resolver la situación dada y así llegar a instaurar de forma general las características de los polígonos regulares desde sus lados hasta sus ángulos interiores y exteriores. Obsérvese la tabla 4:

Tabla 4. Secuencia de problema contextualizado para el desarrollo de habilidades metacognitivas a través del recurso tecnológico software libre de Scratch.

Tema: Polígonos regulares	
Propósito: El estudiante conocerá las principales características de los polígonos regulares desde su contexto	
Problema contextualizado: Considera el patio de tu casa un apoyo didáctico para montar polígonos regulares “cuadrado, rectángulo y triángulo equilátero” y con Scratch representa la superficie del montaje.	
Desarrollo de habilidades metacognitivas	Competencias según Plan de Estudios
<p>CONOCIMIENTOS:</p> <p>Partiendo de los conocimientos previos y la recolección de información, las cuales se centran en:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Cuadrado: Lados y ángulos (1era sesión síncrona). ● Rectángulo: Lados y ángulos (2da sesión síncrona). ● Triángulo equilátero: Lados y ángulos (3ra sesión síncrona). <p>Responde a las siguientes preguntas detonadoras con base en la adquisición de conocimientos: ¿Todos sus lados miden lo mismo? ¿Todos sus ángulos interiores miden lo mismo? ¿Todos sus ángulos exteriores miden lo mismo?</p>	<p>CONOCIMIENTOS:</p> <p>Polígonos:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Elementos y clasificación. ● Lados. ● Angulo interior. ● Angulo exterior. ● Suma de ángulos interiores y exteriores. ● Perímetros.
<p>REGULACIÓN:</p> <p>Partiendo de lo aprendido y memorizado en las sesiones síncronas: 1, 2 y 3.</p> <p>Recuerda, piensa, imagina y crea un procedimiento para que dibujes un cuadrado, un rectángulo y un triángulo equilátero en el patio de tu casa (contexto).</p> <p>Inmediatamente de haber creado el procedimiento en contexto; recuerda, piensa, imagina y crea un procedimiento para que el gato dibuje un cuadrado, un rectángulo y un triángulo equilátero (software libre).</p> <p>Responde a la siguiente pregunta detonadora con base en la regulación de saberes: ¿Cuántas veces tienes que repetir el mismo procedimiento para que dibujes un cuadrado, un rectángulo y un triángulo equilátero? ¿Qué tipo de ángulos (internos o externos) usaras para que dibujes un cuadrado, un rectángulo y un triángulo equilátero?</p>	<p>HABILIDADES:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Clasifica polígonos y representa los elementos que los conforman. ● Argumenta cuales elementos de los polígonos deberían utilizarse para solucionar problemas de su entorno. ● Describe figuras geométricas en las diferentes representaciones.

<p>EXPERIENCIA:</p> <p>Partiendo de la creación de procedimientos. Recuerda, si cumpliste con todos los procedimientos elaborados acorde a las características principales de un cuadrado, un rectángulo y un triángulo equilátero; ahora, representarías esas características con el Software Libre de Scratch.</p> <p>Posteriormente, responde a las siguientes preguntas detonadoras con base en la experiencia obtenida: ¿hacia dónde crees que quede mirando el gato de Scratch? ¿Por qué?</p> <p>CIERRE DE REFLEXIÓN PEDAGÓGICA</p>	<p>ACTITUDES:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Reconoce sus fortalezas y áreas de oportunidad. ● Externa un pensamiento crítico y reflexivo de manera solidaria. ● Afronta retos asumiendo la frustración como parte de un proceso. ● Se relaciona con sus semejantes de forma colaborativa mostrando disposición al trabajo metódico y organizado.
---	--

Fuente: Elaboración propia.

El problema contextualizado en el uso del recurso tecnológico hace hincapié a una secuencia de seis preguntas reflexivas y retóricas que permite avanzar al estudiante estableciendo una estrecha relación entre los lados del cuadrado, rectángulo y triángulo equilátero, hasta el establecimiento de los ángulos internos y externos, cerrando con una reflexión pedagógica en torno a los aprendizajes esperados, a continuación se desglosan los detalles a manera de secuencia didáctica:

Fase de inicio. Es importante darle a conocer a los estudiantes el tema que se va a abordar y su propósito. Posteriormente, se busca centrar a los estudiantes en cada uno de los subtemas que se pretende abordar mediante una exposición magistral virtual para lograr que los estudiantes comprendan y aprendan en un primer momento cada uno de los conceptos que se incluyen en los subtemas. A continuación, se describe el conocimiento del tema y subtemas que aplican en esta fase del problema contextualizado (tres sesiones síncronas en el grupo de WhatsApp):

Tema: Polígonos regulares.

Subtema:

1.1.- Cuadrado: lados y ángulos (1era sesión síncrona).

1.2.- Rectángulo: lados y ángulos (2da sesión síncrona).

1.3.- Triángulo equilátero: lados y ángulos (3ra sesión síncrona).

- Pregunta detonadora con base en la adquisición de conocimientos: ¿Todos sus lados miden lo mismo? ¿Todos sus ángulos interiores miden lo mismo? ¿Todos sus ángulos exteriores miden lo mismo?

Fase de desarrollo: Esta fase permite crear escenarios de aprendizajes y ambientes de colaboración desde casa o en cualquier otro lugar en donde se encuentren los estudiantes, respetando en todo momento los protocolos sanitarios que yacen en dichos contextos, para

poder procesar la nueva información y practicar en un contexto real, relacionando verticalmente los temas a saber. A continuación, se describe la regulación de los subtemas que aplican en esta fase del problema contextualizado:

En contexto:

Procedimiento para dibujar un cuadrado:

- *David camina 20 pasos (rectos) y gira 90 grados hacia la izquierda (hasta cumplir con las características de un cuadrado).*

Procedimiento para dibujar un rectángulo:

- *Leibniz camina 20 pasos (rectos) y gira 90 grados hacia la izquierda, posteriormente camina 30 pasos (rectos) y gira 90 grados hacia la izquierda (hasta cumplir con las características de un rectángulo).*

Procedimiento para dibujar un triángulo equilátero:

- *Newton camina 30 pasos (rectos) y gira 120 grados hacia la izquierda, posteriormente camina 30 pasos (rectos) y gira 120 grados hacia la izquierda (hasta cumplir con las características de un triángulo equilátero).*

Con software libre:

Procedimiento para dibujar un cuadrado:

- *El gato camina 100 pasos y gira 90 grados hacia la izquierda (hasta cumplir con las características de un cuadrado).*

Procedimiento para dibujar un rectángulo:

- *El gato camina 140 pasos y gira 90 grados hacia la izquierda, posteriormente camina 100 pasos y gira 90 grados hacia la izquierda (hasta cumplir con las características de un rectángulo).*

Procedimiento para dibujar un triángulo equilátero:

- *El gato camina 180 pasos y gira 120 grados hacia la izquierda, posteriormente camina 180 pasos y gira 120 grados hacia la izquierda (hasta cumplir con las características de un triángulo equilátero).*
- *Pregunta detonadora con base en la regulación de saberes: ¿Cuántas veces tienes que repetir el mismo procedimiento para que dibujes un cuadrado, un rectángulo y un triángulo equilátero? ¿Qué tipo de ángulos (internos o externos) usaras para que dibujes un cuadrado, un rectángulo y un triángulo equilátero?*

Fase de cierre: Esta fase propone la elaboración de conclusiones y reflexiones argumentativas de lo aprendido que, entre otros semblantes, permiten evidenciar la amplitud y profundidad de los avances y/o resultados para conocer el logro de los aprendizajes esperados de

los estudiantes. A continuación, se describe la experiencia de los subtemas que aplican en esta fase del problema contextualizado (Ver figuras 1, 2 y 3).

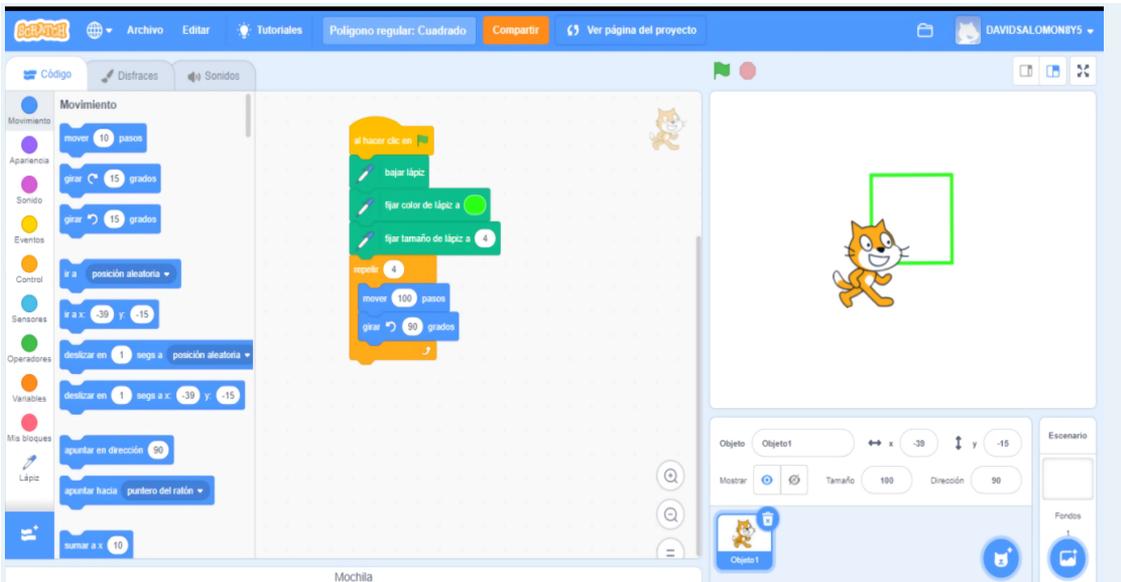


Figura 1: Características principales de un cuadrado con Scratch.

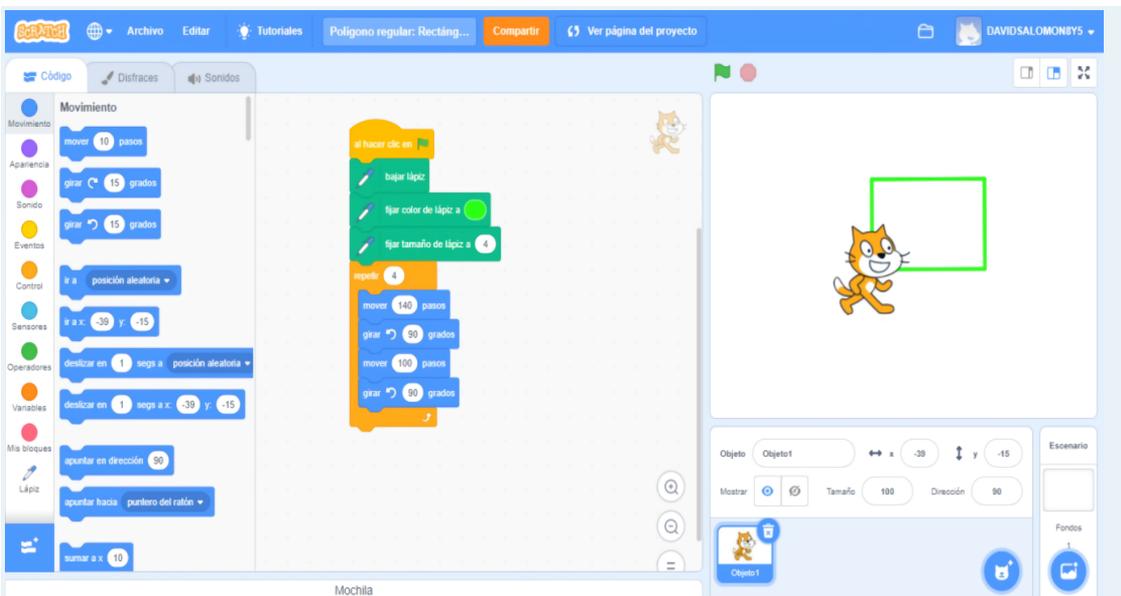


Figura 2: Características principales de un rectángulo con Scratch.

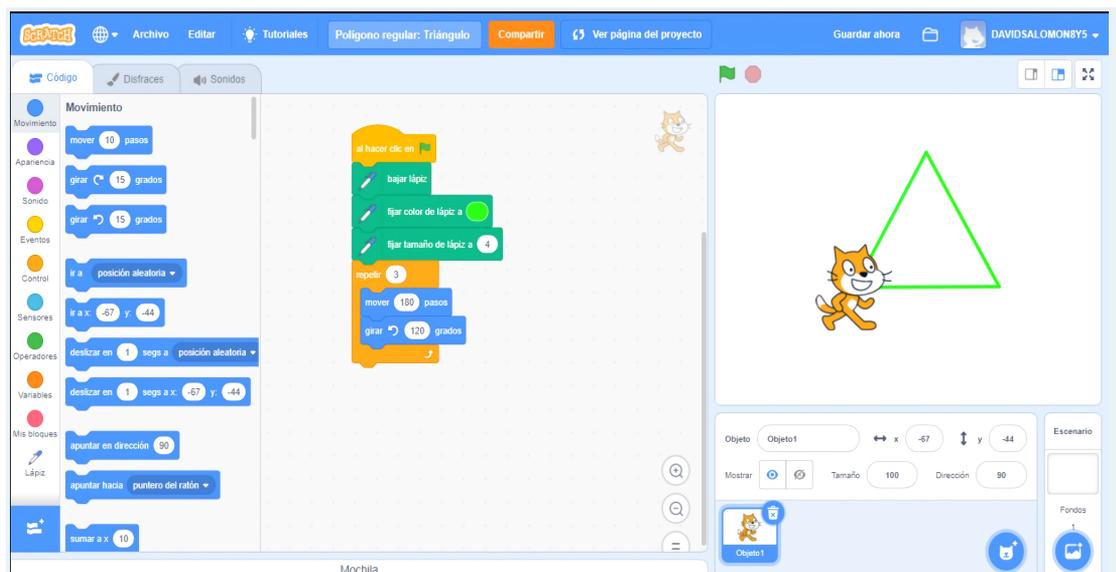


Figura 3: Características principales de un triángulo equilátero con Scratch.

- Pregunta detonadora con base en la experiencia obtenida: *¿hacia dónde crees que quede mirando el gato de Scratch? ¿Por qué?*

Acorde a los lineamientos establecidos por los profesores de la región en virtud al desarrollo de habilidades metacognitivas a través del recurso tecnológico software libre de Scratch para la enseñanza de las Matemáticas; se indica que para exista una mayor presencia de entregas de actividades, las preguntas detonadoras deben ser cortas y retadoras; razón por la cual se decide que para este ciclo escolar a distancia se propongan al menos seis preguntas detonadoras por cada problema contextualizado –dos por fase– con las cuales, los estudiantes aplicaran lo aprendido en las sesiones síncronas y en las prácticas bajo un contexto real.

4. Conclusiones

Las principales dificultades que se tienen en el uso del recurso tecnológico software libre de Scratch en los estudiantes de bachillerato en contextos rurales, es la aceptación de los padres de familia en virtud a la adaptación de los estudiantes en cuanto a su aprendizaje a distancia “es un reto que [actualmente] (...) [enfrentan los estudiantes], ya que (...) tuvieron que realizar adecuaciones en su entorno para poder hacer frente de la mejor manera ésta situación” (Ortíz, 2019). Por otro lado, se encuentra la presencialidad de los profesorados; ya que anteriormente tenían la oportunidad de formular más preguntas detonadoras, ver el proceso de aprendizaje de los estudiantes y retroalimentar la experiencia de los mismos en tiempo y forma. Las oportunidades que nos brinda este recurso, en primer lugar es que es un programa gratuito de software libre que favorece la enseñanza – aprendizaje de las matemáticas de forma divertida, por otro lado, se encuentra el tiempo para planear las temáticas; donde el profesor concretiza la formulación de preguntas detonadoras acorde a los temas

planteados en cada una de las fases que presenta una secuencia, de tal suerte que, permita involucrar al estudiante al problema contextualizado propuesto a dicho recurso, y finalmente la oportunidad de la flexibilidad pedagógica que *“pretende ampliar y enriquecer la forma de aprender por medio de un mejor aprendizaje social, nuevos modelos de aprendizaje y nuevas formas de crearlo, diseñarlo y construirlo”* (Ruiz, 2015, p. 2) en la forma en que los estudiantes tienen acceso al proceso de enseñanza – aprendizaje para mantener una participación activa a distancia con Scratch.

La aplicación del recurso tecnológico trata de solventar la educación a través del desarrollo de habilidades metacognitivas en tiempos de pandemia; con la utilización de la estrategia didáctica “pregunta detonadora” del método socrático, ajustándose al planteamiento de preguntas reflexivas y retóricas de forma virtual tratando de emular el rol activo del profesor en esta experiencia. No obstante, el recurso tecnológico aplicado no tiene una posibilidad de dar respuestas a los problemas contextualizados planteados –lo que va bien o lo que va mal– a pesar de que se le brinde al estudiante la posibilidad de expresar lo que no comprendió mediante los mensajeros de Scratch. Derivado a esto, las preguntas que se deben formular y que se pondrán en juego en la aplicación del recurso; deben ser concretas, específicas, claras y sin ambigüedades para procurar que todos los estudiantes tengan éxito en su aprendizaje.

En términos de organización y planificación, es difícil trasladar los tiempos que se requieren para la ejecución de una temática presencial a los tiempos reales de duración que requieren los estudiantes a distancia para resolver problemas contextualizados a través del recurso tecnológico. Por referirnos, a los primeros momentos que se vivieron al trasladarnos de la educación presencial a la educación a distancia para cumplir con todas las características necesarias para optar por un recurso tecnológico que busque la calidad de aprendizaje de los estudiantes. Cabe destacar que en esta experiencia, se evidenció un proceso de aprendizaje dinamizado con todos los estudiantes con y sin acceso a internet gratuito, destacando la presencia de las actividades de todos los estudiantes en tiempo y forma. Por otro lado, también se destaca la presencia de la inclusión; ya que todos los estudiantes tuvieron mayores oportunidades para una retroalimentación veraz y oportuna, la cual, les permitieron obtener mejores resultados, unos a través del grupo de WhatsApp y otros a través del mensajero de Scratch, dando certeza a los principios de equidad e inclusión de la Nueva Escuela Mexicana.

Es importante poner de manifiesto que el desconocimiento parcial del uso de recursos tecnológicos para hacer y aprender matemáticas podría ser una de las limitantes para que los estudiantes no logren trabajar en la modalidad a distancia. Al inicio de la experiencia surgió una situación parecida, que a pesar de que a los estudiantes se les hayan aplicado el tutorial del Scratch, teniendo acceso a internet gratuito y confiando en su iniciativa, a la hora de trabajar con ejemplos se les olvidaba el funcionamiento de dicho recurso, por fortuna, esta situación se abordó en la etapa inicial de la experiencia. En tenor de la experiencia evidenciada, se prevalece que los estudiantes han desarrollado a gran medida las habilidades metacognitivas a través del recurso tecnológico software libre de Scratch, y de forma más evidente han tomado mayor control sobre su propio proceso de aprendizaje, es decir, se han estado familiarizando con las indicaciones del profesor., previamente en las clases

presenciales les era más sencillo preguntar al profesor o al compañero antes de escuchar o leer con atención las indicaciones para la realización de los trabajos, ahora, los estudiantes logran compartir tips con sus compañeros de cómo mejorar sus aprendizajes en torno a las matemáticas.

La aplicación de esta experiencia en la situación educativa actual, ha permitido en los estudiantes el desarrollo del pensamiento crítico, el pensamiento divergente y el pensamiento innovador; además, de la resolución de problemas contextualizados y la toma de decisiones de forma proactiva. Pero también, ha fomentado la empatía, la inclusión, la equidad, el trabajo colaborativo, la comunicación de información y sobre todo la administración de los recursos tecnológicos en contextos rurales. Para finalizar, la experiencia realizada puede servir de apoyo didáctico en otras instituciones en el país que tengan contextos similares a los del Estado de Chiapas, México., ya que brindo un seguimiento oportuno a los profesores para trabajar con las dogmas de cómo enseñar las matemáticas a distancia y sus dificultades reales en la aplicación del recurso tecnológico partiendo de un contexto en donde la conectividad es crucial.

5. Propuestas o sugerencias

- En general a nivel nacional y regional es de mucha trascendencia estar vigilando de forma continua a los distintos actores de la educación; sobre el cómo los directores, profesores y estudiantes perciben los cambios actuales de la educación. Esta vigilancia cumple con el propósito de atender de manera oportuna las necesidades y dificultades particulares que se van presenciando en cada escuela, para ir construyendo juntos una propuesta educativa segura para el país, en donde la estrecha relación entre director y profesor favorezca en gran medida el aprendizaje de los estudiantes, aumentando de esta forma el rendimiento académico de manera exponencial.
- En lo particular a nivel nacional, se debe permitir al cuerpo académico de la institución generar espacios de colaboración para elaborar propuestas metodológicas de enseñanza – aprendizaje para innovar las clases presenciales y/o a distancia en contextos diversos, partiendo de posibles paneles, mesas redondas, foros y simposios con instituciones de alto impacto académico nacional.
- En tanto a nivel regional, es imprescindible generar espacios para que los académicos puedan compartir sus experiencias de mejora escolar y retroalimentarse con las buenas prácticas en torno a estrategias y técnicas didácticas para impartir clases a distancia, metodologías para la educación a distancia, diseño y rediseño curricular con el enfoque de competencias para contextos diversos, propuesta de mediación pedagógica y pertinencia de recursos tecnológicos en la educación a distancia.
- Por otro lado, es necesario que el profesor valore los recursos tecnológicos que ha de mediar pedagógicamente en las aulas o a distancia, sin perder la esencia de lo propuesto

en los planes y programas de estudio para no caer en problemas de praxis educativa; que va encaminado hacia una enseñanza tradicional elitista de teorías y prácticas vagas.

- Además, fue muy valioso y alentador dedicar tiempo y esfuerzo para promover al inicio de esta experiencia el acompañamiento y la exposición magistral a los estudiantes; en cuanto al uso del recurso tecnológico y la navegación del mismo para ser mediados pedagógicamente, por lo que es muy recomendable generar este tipo de espacios antes de iniciar con la intervención en caso de aplicar esta experiencia. El período invertido al inicio de esta práctica para adaptar al estudiante a su nueva experiencia a distancia es un logro, porque ayudó a articular las actividades presenciales a actividades virtuales con el uso del recurso tecnológico.

Para cerrar, se sugiere reflexionar con base en la siguiente pregunta *¿Cómo esta experiencia en el escenario de la pandemia cambió sus perspectivas sobre la Enseñanza de las Matemáticas?* En lo personal, la pandemia en la esfera de la educación llegó para quedarse y crear agentes de cambio dispuestos a hacer frente a los desafíos de la educación actual; desde la forma de mediar pedagógicamente para el logro de los aprendizajes esperados en la enseñanza de las matemáticas hasta en la forma de brindar atención y confianza a los estudiantes en los diferentes canales de comunicación para aprender matemática, y sobre todo, la idea de que los recursos tecnológicos siempre van a ser una herramienta indispensable para enseñar matemática a distancia, por ello, hay que ver a la pandemia como una excelente oportunidad de romper paradigmas para cambiar la forma de como enseñamos y como aprenden los estudiantes las matemáticas en las escuelas rurales.

Referencias

- Ávalos, B. (2002). *Profesores para Chile, Historia de un Proyecto*. Chile: Ministerio de Educación.
- Dirección General del Bachillerato. (2018). *Programas de Estudio para la Generación 2017 - 2020 y Subsecuentes*. Obtenido de <https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/programas-de-estudio/CFB/2do-semester/Matematicas-II.pdf>
- El Negocio Digital. (2019). *WhatsApp y Email, ejemplos de comunicación síncrona y asíncrona*. Obtenido de <https://elnegociodigital.com/post/whatsapp-y-email-ejemplos-de-comunicacion-sincrona-y-asincrona>
- Garrido, M. (2015). *Telebachillerato Comunitario Segundo Semestre, Matemáticas II*. México: Secretaría de Educación Pública.
- Gómez, D. (2020). "Uso de recursos educativos digitales ante la diversidad cultural en el aula de Ciencias Experimentales. Un desafío de inclusión en el COBACH Plantel 99 Nuevo Francisco León, Ocosingo, Chiapas". *Revista Electrónica de Educación Inclusiva y Familia*, 1 (0), pp.43 - pp.72.
- Jama-Zambrano, V. (2016). Los recursos tecnológicos y su influencia en el desempeño de los docentes. *Dominio de las ciencias*, 2 (0), pp.201 - pp.219.
- Nuestro Mexico. (s.f.). *Venustiano Carranza - Chiapas*. Obtenido de <http://www.nuestro-mexico.com/Chiapas/Ocosingo/Areas-de-menos-de-500-habitantes/Venustiano-Carranza/>

- Ortíz, M. (2020). *La adaptación en tiempos de pandemia*. Obtenido de <https://ucg.edu.mx/blog/96/la-adaptacion-en-tiempos-de-pandemia>
- Pennequin, V. S. (2010). Metacognition and low achievement in mathematics: The effect of training in the use of metacognitive skills to solve mathematical word problems. *Thinking & Reasoning*, 16(3), pp.198 - pp.220.
- Ruiz, F. (2015). Sobre Flexibilidad Educativa y el Rol Docente. *Informática Educativa y Medios Audiovisuales*, 12(19), pp.01 - pp.04.
- Scratch School. (2021). *Scratch, como tecnología para programar. ¿Qué es Scratch?* Obtenido de <https://www.scratch.school/aprender/que-es-scratch/>
- Subsecretaría de Educación Media Superior. (2019). *La Nueva Escuela Mexicana: principios y orientaciones pedagógicas*. Obtenido de <https://dfa.edomex.gob.mx/sites/dfa.edomex.gob.mx/files/files/NEM%20principios%20y%20orientacio%C3%ADn%20pedago%C3%ADgica.pdf>
- Zerón, A. (2020). Nueva normalidad, nueva realidad. *Revista ADM*, 77 (3), pp.120 - pp.123.