



PENSAMIENTO COMPUTACIONAL IMPLÍCITO EN LOS PROYECTOS INTEGRADORES DE RECREA: UN ANÁLISIS TEÓRICO.

Luis Daniel Lozano Flores

Doctorante en Educación por la Universidad de Guadalajara
luisdaniellozanoflores@gmail.com

Área temática: Tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en educación.

Línea temática: Avances de las TIC en educación: I) Pensamiento Computacional.

Tipo de ponencia: Reporte parcial de investigación.



Resumen

Actualmente, Recrea (Proyecto Educativo de Jalisco) se ha decantado por la propuesta de la inclusión de los proyectos integradores, que se sustentan en el aprendizaje basado en proyectos, la teoría de la experiencia, teoría sociocultural, evaluación formativa, educación socioemocional, entre otros modelos teóricos consolidados, no obstante, el estado del conocimiento actual demuestra que el Pensamiento Computacional (PC) se trata de una tendencia y alternativa metodológica en este tipo de proyectos. Partimos del supuesto de que el PC forma parte, intencionalmente o no, implícita o explícitamente de estos proyectos. Para profundizar en ello, se presenta un estudio teórico cualitativo, a través del *Software Atlas.ti*, en donde se llevó a cabo un análisis de contenido con base en las categorías y corpus teórico propio del PC, por lo que se analizaron 60 proyectos integradores desde 1ro a 6to grado de primaria, para después llevar a cabo un análisis con base en redes semánticas, co-ocurrencias cualitativas, así como un análisis relacional. Los hallazgos no solamente evidencian al PC como propuesta implícita, sino que brindan pistas metodológicas para seguir fortaleciendo a este tipo de proyectos que, beneficiarán a las Niñas, Niños y Adolescentes en Jalisco.

Palabras clave: Educación y tecnología, tecnologías de la información y de la comunicación, aprendizaje basado en proyecto, pensamiento computacional.

Introducción (Planteamiento del problema)

Los proyectos integradores han trastocado la práctica educativa y el currículum actual en las escuelas primarias públicas de Jalisco, no sólo por todo aquello que implica su aplicación, sino por sus características teóricas que, en un eclecticismo difuso, hemos identificado tesoros como el Pensamiento Computacional (PC) en una cuestión de serendipia. En este sentido, el presente reporte de investigación tiene como propósito identificar los elementos del PC que se encuentran dentro de los proyectos integradores propuestos por Recrea en nivel primaria. Dichos proyectos, se tratan de la principal propuesta educativa en Jalisco, que permea pedagógica y epistemológicamente tanto lo didáctico como lo estructural. Asimismo, es imprescindible reconocer las relaciones entre dichos elementos y las características metodológicas de dichos proyectos. Con esto, se pretende fortalecer la propuesta que estará permeando la educación durante este ciclo escolar 2022-2023, es decir, abonar teórica y metodológicamente, de tal forma que los docentes tengan una alternativa con mayor solidez, que les permita mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje de sus estudiantes.

Los Proyectos Integradores son la apuesta de Recrea para este ciclo escolar, dadas las metodologías activas que lo conforman. Sabemos que mantiene elementos propios de *Dewey*, *Vygotsky*, *Piaget*, *Kilpatrick*, *Bloom*, *Aguirre*, entre otros. No obstante, a nivel internacional, el Pensamiento Computacional (PC) forma parte de las propuestas pedagógicas en países como Inglaterra, Nueva Zelanda, Estados Unidos, España, así como distintos países miembros o no de la OCDE (Bocconi, et al., 2018). Por ello, el PC ha estado presente en la robótica educativa de las mayores empresas de distribución y capacitación en tecnología de punta (Anderson, 2016), además de que se incluyó en propuestas a nivel federal por parte de la Secretaría de Educación Pública en México (Cárdenas, 2017), sin embargo, una serie de factores teóricos, metodológicos y políticos la han dejado fuera de propuestas como los Proyectos Integradores en Jalisco.

Con el propósito de evidenciar el debate en torno al PC y su relación con los proyectos integradores, se llevó a cabo un análisis de la bibliografía especializada que, con ayuda del *Software iramuteq*, se llegó a diversas conclusiones, entre las más relevantes se encuentra el supuesto de que ambos elementos no se encuentran relacionados teóricamente, por lo que existe un vacío en el conocimiento al respecto. Los estudios más recientes se han enfocado en demostrar que el PC representa una propuesta pedagógica útil para la robótica educativa, sin embargo, no existe evidencia que la relacione con proyectos integradores con características similares a las de Recrea, por lo tanto, si en ambas propuestas se pretende utilizar robots, tales como el *mBot*, entonces será necesario profundizar al respecto, para esto se presenta un organizador gráfico que expone los resultados de este análisis documental.

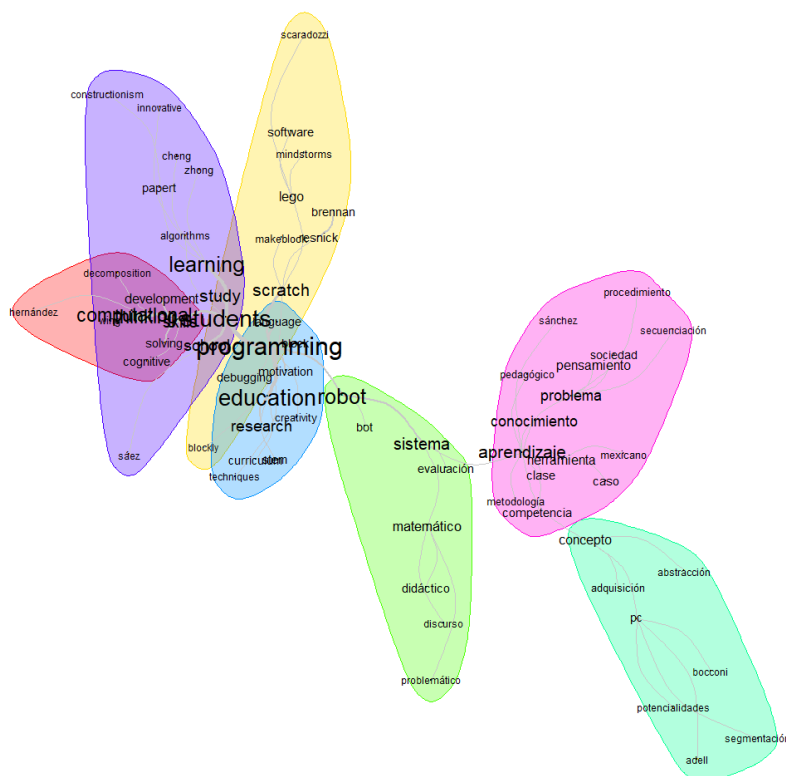


Figura 1. El debate en torno al pensamiento computacional y los proyectos integradores. Elaboración propia.

En este sentido, se conjuga una relación problemática entre el PC y los Proyectos integradores (Recrea), por un lado, existe un debate teórico sobre su didáctica e inclusión en el currículo de diversos sistemas educativos, y por otro lado, los proyectos integradores contiene elementos propios del Pensamiento Computacional que se relacionan didácticamente con robots educativos. Por lo tanto, existe evidencia de confusiones teórico-epistemológicas, que terminan impactando en la operacionalización de dichos proyectos, es decir, de un número relevante de estudiantes de educación básica en Jalisco.

Se parte del supuesto de que los 60 proyectos integradores de Recrea mantienen una relación teórica estrecha con el pensamiento computacional que, al no ser intencional, es necesario rescatar sus elementos esenciales, dado que existen problemas en su aplicación y cae en un pensamiento reduccionista, en donde no se involucran ninguno de sus procesos centrales, y se reduce a la aplicación de robots educativos. Por lo tanto, se diseñaron las siguientes preguntas y objetivos:

Pregunta general: ¿Cuál es el papel teórico del pensamiento computacional en los proyectos integradores de Recrea en términos pedagógicos relacionados a la robótica educativa?

Preguntas específicas: ¿Qué elementos teóricos del pensamiento computacional se encuentran inmersos en los proyectos integradores de Recrea?

¿Cómo se relacionan los elementos teóricos del pensamiento computacional con los elementos clave de los proyectos integradores de Recrea?

Propósito general: Comprender el papel teórico del pensamiento computacional en los proyectos integradores de Recrea en términos pedagógicos de la robótica educativa.

Propósitos específicos: Identificar los elementos teóricos del pensamiento computacional que se encuentran inmersos en los proyectos integradores de Recrea.

Analizar las relaciones que existen entre los elementos teóricos del pensamiento computacional y los elementos clave de los proyectos integradores de Recrea.

Desarrollo (Marco teórico referencial)

El PC proviene del construccionismo de Papert (1980) que, a su vez guarda una estrecha relación con el constructivismo contemporáneo. Es definido como “un conjunto de habilidades y destrezas (...) que todos los humanos deberían poseer y utilizar para resolver problemas” (Adell, et al., 2019, p. 173), sin embargo, actualmente se encuentra dentro de un debate teórico-conceptual que lo mantiene dentro de las tendencias actuales en la educación. En este sentido, el PC tiene que ver concretamente con el desarrollo de procesos cognitivos centrales, tales como la automatización, descomposición, depuración, abstracción, evaluación y pensamiento algorítmico (Papert, 1980), sabe señalar que, estos pueden desarrollarse con o sin tecnología (Papert, 1987), ya que cuentan con una flexibilidad metodológica que les permite adecuarse al uso de robots educativos, diagramas de flujo, didáctica lúdica, programación, entre otras (Palma & Sarmiento, 2015). Además de que puede desarrollarse desde nivel preescolar, con estrategias lúdicas que desarrollen este tipo de pensamiento, y a nivel primaria a través del robot *mBot*, por ejemplo, que han sido incluidos en diversas escuelas públicas en Jalisco.

El PC se trata de una propuesta teórico-metodológica que fortalecería a los Proyectos Integradores, debido a su flexibilidad, relación constructivista, así como la relevancia que posee a nivel mundial y que la sitúa como una de las propuestas vanguardistas, innovadoras y pertinentes en educación básica (SEP, 2020). No obstante, es necesario una investigación exploratoria que profundice en la comprensión no sólo de los Proyectos Integradores, sino en su pertinencia, así como elementos relacionales con el PC. Por lo tanto, a manera de recapitulación, el objeto de estudio de la presente investigación es la relación teórica que guardan los Proyectos Integradores y el PC dentro de sus elementos esenciales, bajo el supuesto de que su profundización y comprensión les fortalecería metodológicamente.

Método y análisis

Se seleccionaron los 60 Proyectos Integradores de nivel primaria, dado que el PC ha sido implementado alrededor de los distintos sistemas educativos en ese nivel. Con respecto a

la recolección y análisis de los datos, se llevaron a cabo tres etapas de reflexión, la primera enfocada a la codificación abierta de cada uno de los proyectos, la segunda con el propósito de implementar una codificación axial, y por último, la tercera etapa en donde se hizo énfasis en la codificación selectiva. Lo anterior con base en el análisis de contenido, apoyado en las siguientes unidades de análisis (Csizmadia, et al., 2015):

- Depuración: Evaluación inicial, retroalimentación, corrección estructural.
- Abstracción: Objetos concretos, resolución densa.
- Descomposición: Segmentación de estructuras, composición.
- Automatización: Uso de objetos automatizados, facilitación de procesos.
- Generalización: Detección de patrones, aplicación en otros contextos.
- Pensamiento algorítmico: Seguimiento de pasos, resolución con algoritmos.

En primera instancia, se codificaron cada uno de los Proyectos Integradores, con base en las unidades de análisis expuestas, que representan a su vez los elementos clave del PC. Posteriormente, se categorizaron los códigos abiertos, emergentes e *in vivo* que surgieron dentro del corpus analítico. Para finalizar con una triangulación dentro de la tercera etapa (codificación selectiva), en donde se centró la discusión en las diversas relaciones y evidencia argumental identificada en el seguimiento cualitativo del contenido (Strauss & Corbin, 2008). Para presentar los hallazgos, a continuación, se presenta una red semántica general del análisis relacional, así como las principales co-ocurrencias identificadas, posteriormente, se llevará a cabo una discusión teórico-metodológica en torno a dichos hallazgos, organizados en viñetas principales.

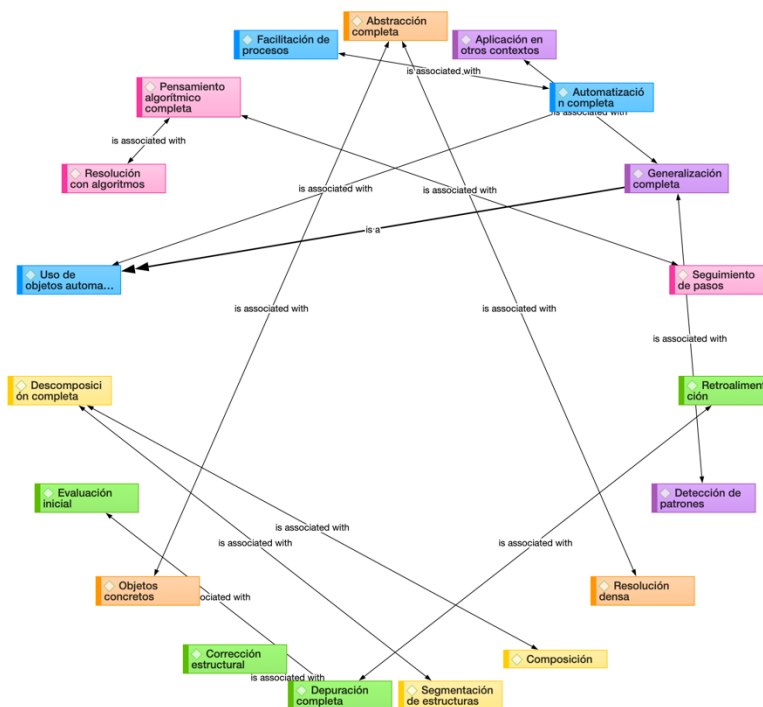


Figura 2. Red semántica de códigos. Elaboración propia.

La red semántica expuesta en la figura 2, se trata de un retrato de las relaciones entre los elementos del PC, específicamente bajo la lógica de los Proyectos Integradores. En ésta se puede observar que la automatización es pieza clave de su funcionamiento, es decir, cómo el uso de la tecnología para facilitar los procesos de enseñanza y aprendizaje son esenciales para que un Proyecto Integrador siga su curso. Asimismo, otro aspecto a rescatar de dicha red, tiene que ver con el pensamiento algorítmico, es decir, pensar en términos de una ruta metodológica, que les permitiría a los estudiantes no solamente planificar el proyecto, sino evaluarlo, darle seguimiento y mejorarlo. En este sentido, esta red semántica general demuestra que el PC se encuentra inmiscuido implícitamente.

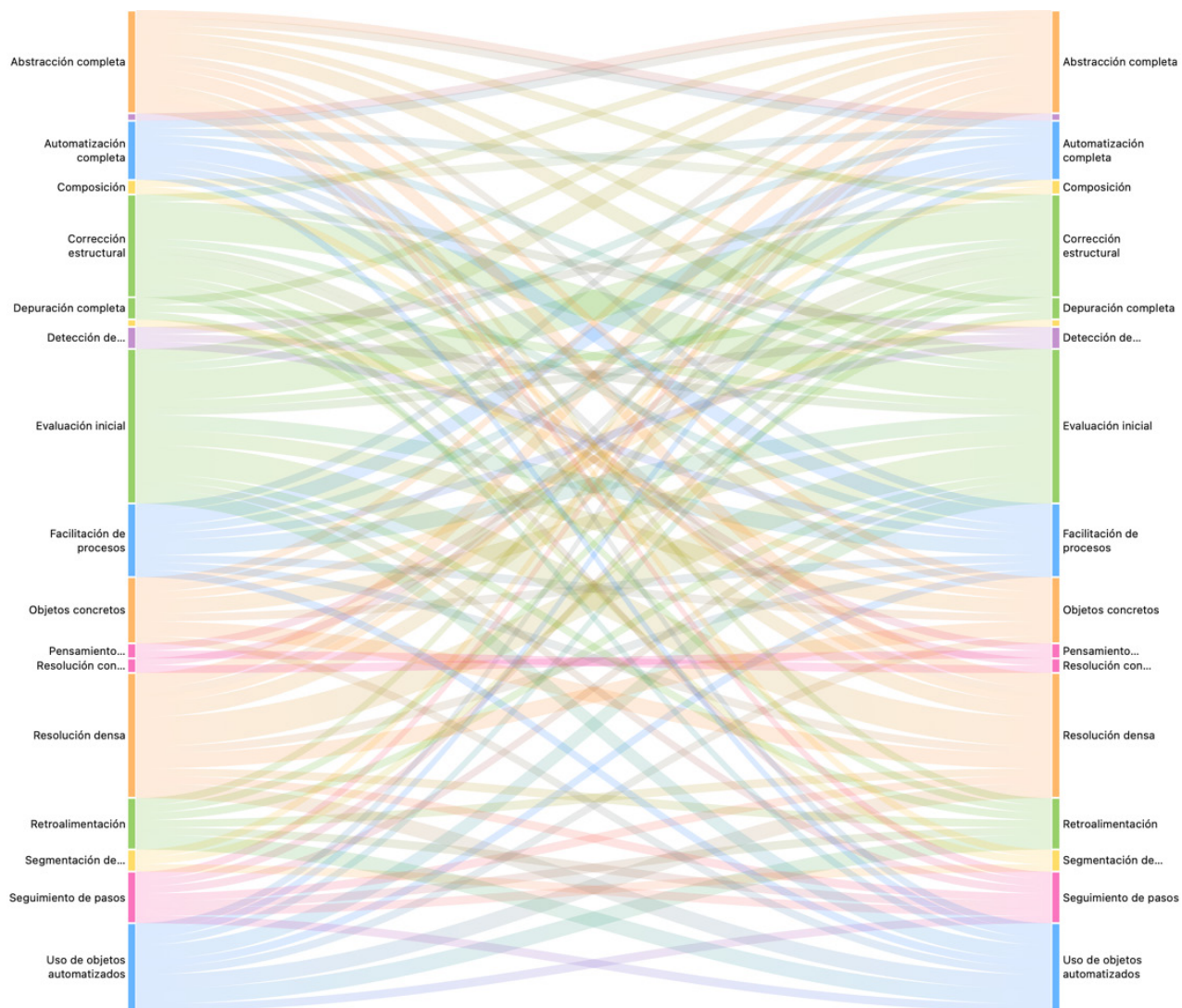


Figura 3. Co-ocurrencias entre códigos. Elaboración propia.

Las co-ocurrencias dentro de los Proyectos Integradores evidencian un claro predominio de los elementos que, directa o indirectamente, propician los procesos cognitivos de la depuración, es decir, el proceso que se encarga de identificar, evaluar y corregir aquellas áreas de oportunidad dentro de una estructura específica. De esta forma, el PC en realidad se encuentra presente a través de este tipo de depuración, lo que le otorga a los Proyectos Integradores una flexibilidad sobre la forma en la que pueden adecuarse en los diversos contextos.

Cierre (Discusión teórica y hallazgos principales)

El PC como elemento implícito.

Los Proyectos integradores cuentan con los elementos esenciales del PC, a continuación, se enlistan de manera concreta cada una de sus similitudes:

- Depuración: Los proyectos necesitan de una evaluación constante por parte de los sujetos, ya sean estudiantes o docentes, lo que les permite seguir mejorando con su aplicación.
- Automatización tecnológica: En diversos proyectos, es necesario el uso de elementos tecnológicos, con el propósito de utilizarlos como elementos que faciliten el proceso.
- Pensamiento algorítmico: Los estudiantes y docentes ponen en práctica este proceso cognitivo, debido a que, en los resultados se evidenció una clara relación, sobre todo en el desarrollo de los proyectos. En otras palabras, tiene que ver con poner en juego una ruta paso a paso, hasta llegar a la última actividad.

El PC y los Proyectos Integradores: dos caras de la misma moneda.

Otro de los hallazgos relevantes de la investigación, no solamente tiene que ver con las similitudes en esta comparativa teórica, sino también, en resaltar la nobleza metodológica de los Proyectos Integradores. Sin lugar a dudas, los docentes de educación básica que actualmente se encuentran aplicando estos proyectos, podrán tener dudas, inquietudes, incluso dificultades con su aplicación, no obstante, esta investigación demuestra que, es posible vincularlos con otras propuestas pedagógicas, es cuestión de que cada uno como facilitadores en el aula, decida dar ese paso metodológico para intentarlo y comprobarlo. En el caso del PC, se trata de dos caras de una misma moneda, en donde cada proceso cognitivo central, pudo vincularse ya sea con el lanzamiento, indagación, construcción de productos finales y la presentación pública (momentos clave).

Los proyectos integradores como organizador de metodologías activas: un vistazo hacia el futuro.

El Proyecto Integrador es una metodología per se, sin embargo, también puede tomar el papel de organizador de otro tipo de metodologías. Por ejemplo, después de evidenciar esta similitud teórica con el PC, podría aplicarse a otras propuestas pedagógicas, ya sea el aprendizaje basado en problemas, la gamificación, entre otras. Con esta investigación se abren otros caminos, por ejemplo, seguir profundizando en cuáles podrían ser las diferentes rutas metodológicas de los Proyectos Integradores. Queda esperar a analizar las diversas prácticas docentes, ya que es ahí, donde se abrirá el horizonte.

El PC toma el papel de “elemento dinámico” que organiza y en ocasiones guía la aplicación pedagógica de los proyectos integradores en asignaturas como matemáticas, ciencias naturales,

lengua materna, entre otras. Esto se debe a que cuenta con una plasticidad metodológica que le permite trasladar sus procesos centrales a procesos cognitivos que no son propios de la tecnología. De igual forma, es necesario seguir profundizando en cuáles son las relaciones entre ambas propuestas.

En resumen, esta investigación resalta la estrecha relación entre los Proyectos Integradores y el PC, evidenciando sus similitudes y su potencial como metodologías activas en la educación. Los Proyectos Integradores demuestran ser versátiles al funcionar como organizadores de otras propuestas pedagógicas, y el PC desempeña un papel dinámico en su implementación. Estos hallazgos abren nuevos caminos para futuras investigaciones y prácticas educativas, donde se espera un mayor aprovechamiento de los beneficios educativos que estas metodologías conjuntas pueden ofrecer

Referencias

- Adell, J. S., Llopis, M. A. N., Esteve, M. F. M., y Valdeolivas, N. M. G. (2019). El debate sobre el pensamiento computacional en educación. RIED. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 22(1), 171-186. <https://doi.org/10.5944/ried.22.1.22303>
- Anderson, N. (2016). A Call for Computational Thinking in Undergraduate Psychology. *Psychology Learning and Teaching*, 15(3), (pp. 226-234). DOI: doi:10.1177/1475725716659252
- Bocconi, S., Chiocciariello, A., Dettori, G., Ferrari, A., y Engelhardt, K. (2016). Developing computational thinking in compulsory education implications for policy and practice. Sevilla: *Joint Research Centre*. doi: <http://doi.org/10.2791/792158>
- Cárdenas, P. M. C. (2017). *Pensamiento computacional*. Educación básica. Secretaría de Educación Pública (SEP).
- Csizmadia, A., Curzon, P., Dorling, M., Humphreys, S., Ng, T., Selby, C. & Woollard, J. (2015). Computational thinking. A guide for teachers. *Computing at School*. Recuperado el 25 de mayo de 2020 en: <http://community.Computingschool.org.uk/resources/2324>
- Palma, S. C. & Sarmiento, P. R. (2015). Estado del arte sobre experiencias de enseñanza de programación a niños y jóvenes para el mejoramiento de las competencias matemáticas en primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 20(65), (pp. 607-641). http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S140566662015000200013&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Papert, S. (1980). *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. Nueva York: Basic Books Inc.
- Papert, S. (1987). Information technology and education: Computer criticism vs. technocentric thinking. *Educational researcher*, 16(1), 22-30.
- Secretaría de Educación Pública (SEP). (2020). Guía de proyectos integradores.
- Strauss, A. y Corbin, J., 2008. *Basics of Qualitative Research: Techniques and Procedures for Developing Grounded Theory*. Tercera Edición. Thousand Oaks, California: Sage Publications.