

El desarrollo del pensamiento complejo matemático en educación básica, una experiencia de formación docente en la ANIEM

José-Macario López-Balderas, Patricia Ganem Alarcón,
María Eugenia Rivera Sánchez y Belén Medina Silva¹,
Asociación Nacional por la Inclusividad Educativa en México

Presentado en eXIDO 22



Resumen: En este artículo daremos a conocer el objeto social, los fines y medios de difusión de la Asociación Nacional para la Inclusividad Educativa en México (ANIEM). Determinaremos su origen y fundamento en su constitución, expondremos un ejemplo de innovación matemática en los procesos de integración cognitiva a través de la construcción de nuevos paradigmas instruccionales y educativos en la formación docente. Para ello, utilizaremos la metodología basada en la investigación-acción y en el tratamiento de la información mixta, ya que se valorarán datos cuantitativos y cualitativos de intervenciones didácticas en docentes activos. Se analizará un conjunto de evidencias que resultaron de la aplicación de estrategias didácticas, donde hubo una transición de una estructura preconceptual cognitiva a la integración inicial de un pensamiento complejo matemático. En este sentido, la ANIEM al estar plenamente constituida y al tener entre sus principales actividades, la investigación, la innovación, la difusión, la revisión de las políticas de inclusión en el país y el intercambio de experiencias exitosas nacionales e internacionales de innovaciones educativas; y siendo, el docente y el discente los beneficiarios de éstas, ha podido consolidarse como una instancia integradora de formación, actualización y capacitación docente.

Palabras clave: Actualización docente, políticas educativas, inclusividad, derecho a la educación, pensamiento complejo matemático.

Abstract: In this paper we will present the social purpose, goals and means of dissemination of the National Association for Inclusive Education in Mexico (ANIEM). We will determine its origin and basis in its constitution, we will expose an example of mathematical innovation in the processes of cognitive integration through the construction of new instructional and educational paradigms in teacher training. For this purpose, we will use the methodology based on action-research and mixed information processing, since quantitative and qualitative data of didactic interventions in active teachers will be evaluated. A set of evidences resulting from the application of didactic strategies, where there was a transition from a cognitive preconceptual structure to the

¹ jmlbalderas@gmail.com, patriciaganem2011@gmail.com, maru.rivera.mer@gmail.com,
belen_m_s@hotmail.com

initial integration of a complex mathematical thinking, will be analyzed. In this sense, ANIEM, being fully constituted and having among its main activities, research, innovation, dissemination, review of inclusion policies in the country and the exchange of successful national and international experiences of educational innovations; and being the teacher and the student the beneficiaries of these, has been able to consolidate itself as an integrating instance of teacher education, updating and training.

Keywords: Teacher updating, educational policies, inclusivity, right to education, complex mathematical thinking

Introducción

La Asociación Nacional por la Inclusividad Educativa en México (ANIEM), se compone de integrantes que comparten formaciones académicas diversas, así como visiones diferentes del quehacer educativo, pero que se reunieron con la inquietud y el deseo de constituir una personalidad moral que refleje las inquietudes de los estudiantes, de los docentes frente a grupo, de las autoridades y en general de la comunidad educativa.

La diversidad de paradigmas de sus integrantes nos haría descubrir una gran riqueza académica, que si bien, aún no se consolidaba en una metodología basada en la didáctica experimental, si consolidaba una metodología basada en la investigación acción, ya que partía de una filosofía, sustentada en la inclusividad educativa y en la interdisciplinariedad profesional, lo cual nos hacía adquirir una identidad como integrantes activos, donde la razón de ser del mismo se convertían en puntos de inflexión y de investigación.

Así, la vivencia de la inclusividad se sustentó en una visión holística que inicia al reconocernos como diferentes y en esa diferencia, es la que nos hace surgir en la riqueza de reconocernos diversos; y que, de esa diversidad, surge el respeto de reconocernos, a veces opuestos y que de esas visiones opuestas pudieran surgir los acuerdos. Esta vivencia fue surgiendo, a partir de aprender a ubicar nuestro deseo de integrarnos, más allá de nuestras diferencias, más allá de nuestras zonas de confort, para apoyar, desde esas premisas a los maestros y desde esas mismas premisas entender lo que pasa en una comunidad, en una escuela, en un colectivo de profesores, en una perspectiva de las autoridades educativas, en las relaciones que se entablan entre los alumnos, entre los maestros y las familias. Todos en un mismo proyecto educativo.

En este sentido, la ANIEM poco a poco se ha ido conformando en una instancia reguladora e intermediaria de servicios en la Educación sin fines de lucro, de donde han surgido y se han diseñado diferentes proyectos para diversos servicios, entre los que destacan algunas conferencias, entrevistas, cursos y talleres dirigidos a los docentes y a la comunidad educativa en general.

Ante estas experiencias, la ANIEM ha percibido y ha tenido claro que la docencia es un quehacer que requiere integridad, vocación, conocimiento, amor; pero que al igual que toda disciplina, también debe de cultivarse, pues en el arte de instruir está el arte de construir. Por ello, la ANIEM se ha dado a la tarea de recopilar información de todos aquellos actores que están inmersos en el mundo de la docencia en sus diferentes contextos regionales, investigando tendencias e innovaciones psicopedagógicas de paradigmas educativos, revisando algunas fuentes del derecho en la implementación de las políticas educativas, analizando la construcción e instrumentación de la infraestructura material, didáctica, tecnológica y científica de una institución escolar; y lo tratamos de hacer, porque entendimos, que podemos estar en desacuerdo con la práctica y el estilo del ser docente, pero nunca sin el docente, pues consideramos que es la esencia de la instrucción pública.

Indudablemente, el papel del docente en la instrucción pública y la innovación pedagógica y didáctica, es para la ANIEM un espacio de reflexión e inflexión que está dentro de su objeto social y de su radio de acción, ya que la educación en todas sus manifestaciones socioculturales habidas y por haber, representa un espacio de integración didáctica que suple supuestos y principios psicopedagógicos, tanto nacionales como internacionales, siendo las innovaciones pedagógicas y didácticas las que trascienden cada época histórica, sin dejar en la marginación y el olvido los principios de la realidad educativa.

Así, uno de los primeros acercamientos cognitivos que realizamos en el área de matemática educativa, fue precisamente, la conferencia denominada: “Matemáticas visibles, del andar de la hormiga hasta las funciones periódicas”, coordinada por el Dr. Miguel Delgado y la Dra. Magally Martínez, de la cual surgió el primer taller con la misma denominación hacia profesores de grupo y autoridades medias (supervisores, asesores y directores escolares) de educación básica del Estado de Nayarit, México. Hemos de comentar, que esta actividad pedagógica y didáctica surgió ante una necesidad de formación integral en matemáticas básicas que las mismas autoridades educativas federales, manifestaron en niñas y niños de educación primaria.

En nuestro primer acercamiento a los profesores con la conferencia mencionada, nos percatamos y encontramos diversas manifestaciones de resistencia, que, por supuesto, ya habíamos tenido contacto con ellas y que conocíamos por nuestras experiencias previas, pero el hecho de detectarlas en la conferencia organizada por la ANIEM fue una certeza y prioridad, que derivó de nuestra primera postura como asociación; es decir, de nuestra filosofía que esta implícita en la misión y visión que teníamos sobre la “inclusividad educativa”, la cual nos obligaba, éticamente, a conocer a profundidad los procesos que nos permitiesen la construcción e innovación de estrategias alternativas de acompañamiento docente, donde los actores educativos nos ubicaran como un reflejo de sus propias necesidades formativas, para que de esa forma, las y los maestros identificaran sus propios puntos de partida y se comprometieran a una profunda

introspección y transformación psicopedagógica en el área de las matemáticas educativas, no desde una visión vertical en política educativa, sino desde una visión horizontal con colegas que viven y sufren condiciones análogas en su práctica educativa. Es decir, no solo nos interesaba acercarnos a los profesores y a las profesoras a recursos disciplinares y metodológicos; sino que, buscábamos que éstos fueran asumidos después de una reflexión y contacto, sobre sus propias motivaciones e incorporaciones conceptuales y permitiesen transformar sus actitudes y formas de trabajo, en una nueva práctica educativa contextualizada. He ahí la importancia y el alcance que metodológicamente se tenía con la estrategia “Matemáticas visibles: del andar de la hormiga hasta las funciones periódicas.”

Ahora bien, desde esta perspectiva y en base al análisis que Jorge Ulsen (2020) reflexiona sobre las causas que originan la resistencia al cambio, él advierte lo siguiente en la actitud de los docentes:

1. Poco o nulo involucramiento en la decisión del cambio y de la propuesta sugerida por alguna autoridad
2. Desconocimiento del propósito de la capacitación o de la actualización
3. Falta de información previa sobre el curso, taller o plática sugerida
4. Asistir a un espacio de actualización partiendo de la idea de lo que se hace está bien y que no hace falta cambiar nada
5. Partir de creencias limitantes sobre el instructor “es muy joven, no me puede enseñar nada”, sobre lo que se está escuchando “eso no puede aplicarse en mi contexto”, “eso solo puede aplicarse en escuelas con recursos”, sobre la posibilidad real de la escuela “mi director o directora no me va a permitir aplicar lo que estoy escuchando”, sobre las habilidades de los estudiantes “hay alumnos que ya no van a aprender”, “los estudiantes más atrasados no comprenderán nada”.

Partiendo de algunos puntos mencionados, se pudo detectar, entre la mayoría de los docentes que participaron en la estrategia: “Matemáticas visibles, del andar de la hormiga hasta las funciones periódicas”, algunas de estas resistencias. Para la ANIEM, fueron un referente para la reconstrucción de nuevas propuestas de actualización y capacitación docente, entre las que destacan las siguientes: saber, que no todo lo que se abarca en un espacio de actualización o capacitación será incorporado por las y los maestros, y que, siempre habrá algunos que vayan obligados o seleccionados, sin que ellos hayan decidido voluntariamente participar y que, inclusive, algunos hayan tenido en su mente otros problemas de carácter personal, que no fueran propiamente acordes a la temática tratada y sin estar analizando su propia práctica a través de los referentes que un espacio de carácter académico pueda otorgarles. Aspectos que el Dr. Miguel Delgado pudo precisar en su momento durante la conferencia. Sin embargo, parafraseando al epistemólogo Mario Bunge (2013), diremos que han existido y existirán tantas prácticas educativas, como docentes hay en el mundo. Es decir, necesitábamos ver los resultados

de la praxis educativa en el taller que solo estaba indicado para aquellos que decidieran participar en el mismo.

Frente a estas resistencias, que surgieron en el primer momento, integramos ciertas estrategias de intervención en un segundo y tercer momento, donde se implementaron procesos epistémicos, pedagógicos y didácticos que nos permitiesen analizar y sistematizar nuestra intervención en la coordinación de este tipo de eventos académicos. Sin embargo, no omitimos mencionar que, en un primer momento, nuestro propósito fue defender los derechos fundamentales del ser humano a una educación inclusiva y que se enarbolará en su pensamiento, una visión y misión antropológica, sustentada en la igualdad e inclusividad del derecho a la información y formación integral; no obstante, en los siguientes postulados pedagógicos argumentativos, mencionamos algunas de las causas que no hacen posible este proceso en cada uno de los docentes, a pesar de la trascendencia del mismo (López, 2017):

- a) cosificación de la relación pedagógica: ninguna práctica educativa, incluyendo un plan y programa de estudio, debe de estar por encima de los intereses y las necesidades formativas del discente;
- b) toda práctica educativa siempre debe ser innovadora: debe de incorporar aquellas tendencias pedagógicas y didácticas contemporáneas que busquen la transformación en la instrucción y la educación;
- c) la actualización, formación y capacitación docente: siempre debe ser heterogénea y debe de responder a cinco perfiles del docente a saber: primero en el dominio del área disciplinaria de sus competencias y saberes; segundo, en la capacidad de intervención psicopedagógica y didáctica, lo cual implica procesos de investigación educativa; tercero, en la disertación filosófica y ontológica del quehacer educativo, más aún cuando se enfrentan a obstáculos epistémicos; cuarto, en la conformación de un pensamiento informático, donde se integre las tecnologías innovadoras y las habilidades digitales; y quinto, en la política y el derecho magisterial, donde se reflexione el ejercicio del poder en el quehacer docente, así como en sus roles políticos y normas jurídicas aplicables dentro de un marco de acción basado en el derecho positivo;
- d) el concepto de evaluación como integración de las capacidades del discente entre las estructuras formativas y las estructuras informativas, sustentadas en una diferenciación progresiva conforme a los niveles epistémicos de la formalidad escolar sistemática de un estado o nación;
- e) integrar en la práctica educativa la diferencia entre adiestrar, instruir y educar, como prácticas pedagógicas que deben de separarse en la formación e integración del educando en los procesos de construcción de su conocimiento; e,
- f) integrar el redimensionamiento moral como una estrategia para la formación conductual del ser, a partir de la diferenciación entre el actuar instintivo, el

pulsional y el racional en la integración, comprensión y encauzamiento de la conducta hacia la formación integral del pensamiento científico.

Es decir, a pesar de ser evidentes en el propósito de integrar un conjunto de estrategias para el fortalecimiento de la práctica educativa, faltaban ciertos procesos que iban más allá de la capacidad de convocatoria, tenía que ver con la actitud del docente y la integración de un pensamiento complejo que le permitiese categorizar sus procesos integrales de enseñanza, desarrollando destrezas motrices y habilidades cognitivas en el desafío de enseñar a construir un pensamiento matemático a partir de un entorno visible y experimental.

Materiales y Métodos

Es importante mencionar, que el poder de convocatoria realizado por la ANIEM no solo tuvo que ver con el hecho de llevar a cabo una gestión ante las autoridades educativas, sino también, integrar la capacitación docente, como un proceso de innovación pedagógica y didáctica a través del curso-taller: “Matemáticas visibles: del andar de la hormiga hasta las funciones periódicas”.

Materiales de difusión para la gestión, coordinación y realización del curso-taller

Los medios que se ocuparon parte de una infraestructura tecnología educativa desarrollada como medios de comunicación y difusión, ver figuras 1 a 4, entre ellos encontramos:

- Página web: <https://aniem.org>,
- Tríptico,
- Canal de YouTube: <https://www.youtube.com/channel/UC9zuIVtezYMp5rzMezioMlw>,
- Twitter: <https://twitter.com/Aniem14042021>; y,
- Facebook: <https://www.facebook.com/aniem.educacion>.



Figura 1. Página web ANIEM

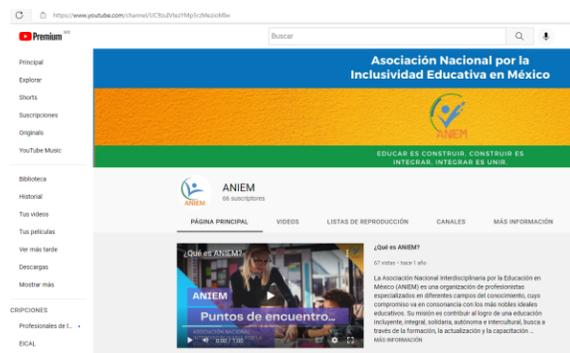


Figura 2. Página de YouTube ANIEM

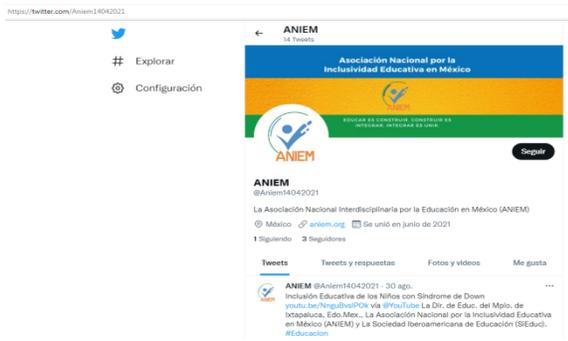


Figura 3. Twitter ANIEM



Figura 4. Facebook ANIEM

Y en particular para la conferencia “Matemáticas visibles, del andar de la hormiga hasta las funciones periódicas”, se utilizó un Blog: <https://asociacion-aniem.blogspot.com/2022/03/Matematicas-Visibles.html> y un grupo de WhatsApp, como comunidad de aprendizaje, denominado: “El andar de la hormiga”, ver figuras 5 y 6.



Figura 5. Blogger de la conferencia-taller



Figura 6. Videos de las sesiones del taller

Así mismo, es importante mencionar, que durante las sesiones se tuvo a bien llevar a cabo, no tan solo las grabaciones de las sesiones a través de Zoom, sino el seguimiento y análisis de los siguientes indicadores conductuales:

- cuantificación del poder de convocatoria en los tres momentos,
- cuantificación del registro de asistencia y permanencia en la conferencia y el taller,
- cualificación del comportamiento conductual durante las sesiones,
- cualificación de evasión de preguntas e interacción con las respuestas,
- cuantificación en el abstencionismo en la interacción con los ponentes y con ductores,
- cualificación en la intromisión de vicios de sonido (charlas, guturaciones, exclamaciones, imprecaciones, etc.); y,
- cualificación en la inhibición e interacción visual a través de la cámara.

Además, del material implementado en el resultado de las actividades llevadas a cabo por los coordinadores generales del curso-taller.

Acercamiento histórico-metodológico al desarrollo del pensamiento complejo

¿Cómo se determina y se evidencia la eficacia de una estrategia educativa de intervención psicopedagógica y didáctica aplicada en alguna técnica de integración cognitiva, llamase clase, conversatorio, conferencia, simposium, foro, congreso, conferencia, curso, taller, etc.?, ¿cómo identificamos los obstáculos epistémicos, retomando a Bachelart (2000), en una intervención didáctica y pedagógica?, ¿cómo aseguramos que una intervención didáctica va a ser eminentemente una construcción epistémica?, ¿cómo resolvemos los sabotajes virtuales en clases, conferencias, cursos, talleres, etc.?; y, ¿cómo determinamos que la actividad de gestión, coordinación e implementación pedagógica y didáctica en la ANIEM es una práctica educativa innovadora que va a impactar en los procesos integrales de aprendizaje de los discentes?

Empezaremos esta disertación en base a los siguientes supuestos metodológicos:

1) Vamos a dar por hecho que las diferencias subsistentes entre investigación educativa e investigación sobre la educación que establece Restrepo, citado por Chirinos (2014), determina el objeto de estudio y por ende la relación entre procesos epistémicos dentro de una relación eminentemente pedagógica y didáctica en la relación enseñanza-aprendizaje; y aquella, que solo posibilita la tipificación de la misma a través de la historia de la educación.

2) Que la historia de la educación, es una historia de la filosofía de la educación, es decir, de la forma en que los seres humanos interpretaban los procesos integrales de aprendizaje, donde filósofos y pedagogos confluían en una interpretación epistémica que analizaba la forma en que se adquirirían hábitos, destrezas motrices y habilidades cognitivas que integraban conocimientos, y que iban desde los antiguos filósofos presocráticos, pasando por el mismo Sócrates, Platón y Aristóteles, San Agustín, Santo Tomás, Descartes, Hobbes, Rousseau, Locke, Hegel, Marx, Nietzsche, Wittgenstein, hasta los grandes pedagogos como, Herbart, Thorndike, Vygotsky, Pavlov, Freud, Adler, Dewey, Piaget, Durkheim, entre otros.

3) Que las tendencias metodológicas en la innovación e investigación educativa, en la época moderna, las podemos clasificar en seis grandes paradigmas o momentos, considerando, entre otros datos, la descripción que nos ofreció Chirinos (2014):

- a. El primer momento se estableció, desde principios del siglo XVII, con el uso de recursos matemáticos aplicados a inferencias estadísticas que estudiaban el comportamiento de fenómenos sociales a partir de indicadores “descriptivos” y “censitarios”, donde los estudios se basaban en tendencias centrales tales como, la desviación media de Gauss (1816), la

fórmula de la desviación típica de Enke, que denominó Pearson (1884), el cálculo de probabilidades de Pascal (1654), los razonamientos en juegos de azar de Huygens (1656), el arte de conjeturar de Bernoulli (1713), el análisis de la distribución normal de Moivre (1718), el teorema de la suma de probabilidades de Bayes (1763), las técnicas de los mínimos cuadrados de Gauss (1816), hasta llegar al cálculo de estimadores que minimizaban la varianza de Newcomb (1881);

- b. El segundo momento se establece a principios del siglo XIX, a través de la instauración de procedimientos de análisis estadísticos, donde se consolida la investigación educativa a partir del uso de métodos cuantitativos, los cuales se referencian a partir de los primeros estudios sobre la evolución infantil de Preyer (1882) y Hall (1883), las capacidades mentales de Sikorski (1879), Galton (1883) y Binet (1888), estudios que permiten integrar por primera vez, datos empíricos y la reflexión teórica metodológica, consolidado a partir de los primeros modelos de investigación cuantitativos, tales como el test mental de Cattell (1890), el test de instrucción del vocabulario de Rice (1894), la didáctica experimental de Lay y Meumann (1903), por otro lado Binet y Simon (1905), desarrollan el primer test de la inteligencia, mientras que Claparede (1905) establece los primeros estudios sobre la psicología del niño y la pedagogía experimental, para consolidarse con la observación sistemática de Gessell (1925), así mismo, se empieza a generar medios de divulgación científica, tales como la aparición de revistas como Pedagogical Seminary (1891), la Sociedad Nacional para el Estudio Científico de la Educación (1895), Dewey (1896) por otra parte, funda su primera escuela laboratorio, mientras que Lay sugiere separar la educación experimental de la psicología experimental, y Schuyten (1899) decide fundar su laboratorio pedagógico en Bélgica;
- c. El tercer momento, empieza desde finales del siglo XIX y a principios del siglo XX, con los estudios de la Escuela de Chicago, aplicando por primera vez, la metodología cualitativa, con el estudio de Thomas y Znaniecki (1927), denominado: El campesino Polaco en Europa y América, donde se utilizaron también por vez primera la técnica biográfica educativa, con Malinowski (1922) y Mead (1928), se empieza a desarrollar el trabajo de campo y la observación participante, surgiendo los métodos etnográficos, a partir de estos estudios, a mediados del siglo XX, es como surge el cuarto momento de la investigación;
- d. El cuarto momento, surge con la aparición del método investigación-acción, fortaleciéndose con las investigaciones de Stenhouse (1975) y Elliot (1976), donde se reacciona contra la metodología cuantitativa y se fortalece la metodología cualitativa;

- e. El quinto momento, surge con Khun (1962), al analizar y cuestionar los datos duros y su subordinación a influencias ideológicas, tratando de integrar ambos métodos, el cuantitativo y el cualitativo, pero considerando la investigación acción, por otra parte, Feyerabend (1981) sugiere tratar de integrar un eclecticismo práctico, donde se busque un pluralismo metodológico, a partir de un relativismo epistemológico que permita sistematizar las tendencias actuales, tal como lo sugiere Bisquerra (2004), aquí es cuando sugiere los diseños cuasi-experimentales, investigaciones ex post facto, la investigación en la biografía educativa, los análisis multivariados, la estadística informática y los meta-análisis;
- f. El sexto momento, empieza justo a finales del siglo XX y principios del XXI, donde las expectativas teóricas metodológicas se integran en los nuevos desafíos que ofrece la investigación educativa objetiva y que pueden apreciarse en aquellos datos, que no solo son de carácter cuantitativo y cualitativo, etnográficos, ontosemióticos y de investigación acción o de carácter eclético y holístico, sino también, en aquellos que se rescatan del pensamiento teórico-metodológico que Platón y Aristóteles integraron en su pensamiento metafísico o el que Kant disertó en su lógica trascendental como conocimiento apriorístico o el que Locke incorpora en su tratado sobre el entendimiento humano a partir del estudio de la naturaleza de la razón humana o el que Hegel integra a partir de la constitución del espíritu universal como un ente en continuo cambio y que se reconceptualiza a partir del concepto de metacognición con John Falvell (1970) y que se replantea como una nueva forma de interpretar la investigación educativa; es decir, ¿qué tipo de datos se debían de recolectar, el de la memoria o el de los procesos cognitivos o los que se integran en los hábitos formativos o aquellos que despiertan la capacidad de pensar?, que es justo cuando surge las disertaciones en torno al concepto de pensamiento crítico y de pensamiento complejo, basado en una lógica proposicional dialéctica, analizado por Edgar Morín (1999).

4) Que la recolección, el registro y la interpretación de variables e indicadores educativos son y han estado determinados por enfoques instruccionalistas y no educativos; es decir, existe una marcada tendencia mecánica y operaria hacia el logro de productos y no de procesos epistémicos, los productos tienen espacio y tiempo de conclusión, basados en la eficiencia y la eficacia; los procesos, por otra parte, son atemporales y relativos, se basan en construcciones epistémicas que determinan el desarrollo del pensamiento complejo a largo plazo, estableciendo redes neuronales de imbricación preconceptual y conceptual que buscan el desarrollo de un pensamiento proposicional categórico propia de la investigación educativa.

5) Que la innovación educativa, aplicable en dos paradigmas, uno que parte desde mediados del siglo XX, infería aquellas prácticas educativas, donde se recolectaban y se analizaban datos, a partir de diferentes métodos aplicables en estudios de casos y en proyectos innovadores, basados la gran mayoría en investigaciones instrumentales que permitían arrojar datos en donde se vislumbraran cambios instruccionales sistemáticos e intencionales (Vidal et.al., 2022). Pero qué, en las últimas décadas implicaba un gran riesgo, ya que relacionar la “calidad de la educación y desempeño profesional de los maestros” (Piretro et.al., 2022), resultaba todo un desafío dadas las falacias argumentativas que surgieron durante los últimos años de pandemia postcovid. De ahí la importancia de diferenciar entre la innovación de productos y procesos de bienes que están fundamentados en el Manual de Oslo (2018) mediante el “Sistema Nacional de Innovación”, que determina las políticas en mejorar el rendimiento, a partir del “mejoramiento de indicadores de la innovación” y los obstáculos que se presentan al mismo, así como los Sistemas de Gestión de Calidad en torno a las normas ISO 9001-2015 e ISO 9001-21001-2018 (Cerruto, 2022), que buscan incorporar un estándar internacional basado en un sistema de gestión para la eficacia de las organizaciones educativas; y la otra, que traía una tendencia innovadora de procesos epistémicos, solo que esta estaba determinada por el Capital Humano (Becker, 1983) y los Sistemas Nacionales de Competencias (SMN) que determinaban los niveles de certificación basados en un enfoque por competencias (Perrenoud, 2008) y la movilidad de saberes de Le Boterf, citado por López-Gómez (2016).

Metodología implementada en la intervención de la estrategia: “Matemáticas visibles: del andar de la hormiga hasta las funciones periódicas”

Por la experiencia interdisciplinaria instruccional y educativa, que los integrantes de la ANIEM tienen en la impartición de clases de nivel básico, medio básico, medio superior y superior, hemos de corroborar en base a datos que obtuvimos en la instrumentación del seguimiento del curso-taller, que la metodología aplicada estuvo sustentada en la llamada investigación acción, ya que no tan solo fuimos observadores de dicho evento, sino que nos integramos al trabajo colegiado, siendo parte consustancial la interacción que se estableció entre los coordinadores generales, los profesores y las autoridades locales: directivos, asesores técnicos pedagógicos y supervisores.

También hemos de mencionar que los indicadores substraídos de los instrumentos de seguimiento, nos dieron información tanto cuantitativa como cualitativa, la cual ponemos a consideración.

La experiencia de gestión de ANIEM con las autoridades del estado llevó a una primera convocatoria para los profesores de primaria, directores, supervisores y asesores técnicos pedagógicos (ATP), con una asistencia de 145 docentes. En la segunda sesión la convocatoria fue voluntaria, con 67 profesores se llevó a cabo la actividad de generar un cuadrado y realizar el recorrido de la hormiga, indicando la forma de registrar los

resultados en una Guía de observación. De los 67 profesores, 27 eran docentes frente a grupo, 20 ATP, 11 directores y 9 supervisores. De ellos 32 entregaron su primera actividad que consistió en contestar unos cuestionarios relacionados con la variación y delimitar una función. Finalmente, 4 profesores de primaria y 3 de secundaria enviaron los resultados de la aplicación de la intervención didáctica con los alumnos. En la última sesión del taller se convocó a Directores, Supervisores y ATP como figuras que acompañarían en calidad de Observador a los docentes cuando aplicaran la actividad, se les explicó la forma de registrar la forma en que se lleva a cabo la intervención educativa y hacer sugerencias de mejora de acuerdo a su contexto.

La estrategia que se impartió a través del curso-taller para profesores, directores, ATPs y Supervisores Escolares, aporta las siguientes elementos conceptuales y categóricos que permiten el fortalecimiento del pensamiento preconceptual en primaria y crea las bases del desarrollo del pensamiento complejo superior en el área de matemáticas educativas en los tres momentos de encuentro virtual sincrónico y un último momento asincrónico llevado a cabo a través de una comunidad de aprendizaje, los cuales se describen a continuación.

1. La disertación introductoria en el primer momento que se llevó a cabo a través de la conferencia inicial, fue integral y objetiva en cuanto a propuesta que se ofertaba específicamente en el área de matemáticas básicas para niñas y niños de primaria, ya que implicaba un propósito muy específico: invitar a los docentes a fortalecer su intervención pedagógica y didáctica para la integración de procesos didácticos lúdicos que permitiesen la comprensión algorítmica, a través de actividades visuales que permitiesen crear intervenciones didácticas en ambientes de aprendizaje situado y contextual, de acuerdo a las condiciones geográficas de cada entorno escolar y conforme a los usos y costumbres de una comunidad social específica.
2. En el segundo momento, se dio lugar a aquellos docentes que estuvieron interesados en la implementación de la estrategia, se llevó a cabo a través de un taller que generó altas expectativas, ya que la evidencia de las intervenciones didácticas por partes de los docentes se hicieron en dos momentos, el primero fue con los profesores y el segundo fue, cuando los profesores pusieron en práctica dicha actividad en sus respectivas aulas en entornos naturales con cada uno de sus discentes. En este último momento, se pudo apreciar que los maestros, al establecer una estrategia que requería espacios abiertos y contextuales, fue muy enriquecedor, ya que las alumnas y los alumnos, experimentaron con diferentes materiales didácticos en diferentes espacios de representación gráfica, desde el pizarrón o pintarrón, hasta el patio de la escuela, sea de concreto o de tierra, se apreció una comunidad de aprendizaje donde existió interacción grupal e intergrupal y se denotó y observó cómo los alumnos integraban ciertas motricidad fina y gruesa al trazar, escribir, medir, etc., en entornos no convencionales, así

como la apreciación del desarrollo de habilidades cognitivas, que iban desde la representación gráfica hasta la integración preconceptual de nociones básicas de unidades de medida y de conceptos tales como la noción de punto, línea, cuadrado, etc.

Aquí es importante mencionar, que el hecho de ser una actividad lúdica basada en las matemáticas visibles, implicaba observar a una hormiga que podía deambular hacia cualquier punto de una figura específica y que a partir de ese recorrido, los alumnos podían observar el recorrido de la hormiga de un punto a otro, y cómo, de acuerdo a Piaget e Inhelder (1980), el proceso de integración cognitiva en la fase operatoria concreta, mediante procesos internos (ontogenética), tales como la seriación, la clasificación, la numeración, el espacio, el tiempo y la velocidad permitían una descripción lógica que establece “una explicación causal por proyección en lo real de una composición operatoria” (Piaget e Inhelder, 1980), lo cual nos llevaría a una noción de probabilidad, entre una relación de situaciones favorables y “casos posibles”; que permitía establecer una percepción objetual que transitaba de las operaciones concretas a las abstractas; así mismo Vigotsky (2010), determinaba este proceso cognitivo como una transición entre un lenguaje oral a un lenguaje escrito; es decir, se realizaba un desplazamiento, que parte de una estructura fonética a una estructura semiótica y ésta evolucionaba hacia una “tipología de los diálogos” en las llamadas zonas de desarrollo próximo (que era el apoyo docente), lo que permitía reafirmar que las matemáticas a pesar de tener su origen en el lenguaje, éste iba más allá de él, donde la relación del pensamiento con la palabra era un proceso en movimiento continuo, dialéctico; es decir, evoluciona “del pensamiento a la palabra y de la palabra al pensamiento” (Vigotsky, 2010), ya que el fenómeno del autismo y del habla egocéntrica, a la que hacía alusión Piaget, necesitaba integrar una transición del razonamiento práctico situado hacía una reestructuración categórica de significados verbales, que es la base del pensamiento preconceptual y conceptual, pero también el sustento del pensamiento complejo, ya que los alumnos al reflexionar el andar o desandar de la hormiga, estructuraban redes neuronales que permitían una imbricación conceptual que iba más allá del uso de la palabra, implicaba la comprensión del uso transitivo de las palabras y de los símbolos hacía procesos de pensamiento complejo, entendiendo éste como la evolución semántica y lingüística que va desde la confusión, la incertidumbre y el desorden hacía el conocimiento autónomo, integrador, dialógico, recursivo, hologramático, multidimensional y omniciente. (Morin, 1998). Pero el desarrollo del pensamiento complejo también implicaba un pensamiento proposicional, de ahí la importancia de que Wittgenstein (1989) disertara en torno a la relación que establece, el signo, la palabra y los objetos espaciales (tal es el caso de las matemáticas visibles), ya que nos decía que la “esencia del signo proposicional se hace muy clara cuando lo imaginamos

compuesto de objetos espaciales (como mesas, sillas, libros) en vez de signos escritos” (Wittgenstein, 1989).

3. En el tercer momento, se invito a los directivos, ATPs y Supervisores a integrar una red de apoyo pedagógico y didáctico, a fin de instrumentar los momentos descritos en el segundo momento. Este espacio también representó un gran avance, ya que la academia, más allá de la inercia administrativa se integraba en el apoyo pedagógico y didáctico, así como integrarlos a la investigación educativa, a través del uso instrumental de indicadores cuantitativos.
4. En el cuarto momento, que es el de la comunidad educativa, creada a través de la red social de WhatsApp, se pudo consolidar un canal de comunicación entre los profesores, las autoridades educativas y los coordinadores generales del curso, a fin de retroalimentar la experiencia instruccional y educativa.

Conclusiones

En ese sentido es menester reconocer, que la interacción que se estableció fue de carácter inclusivo y participativo, buscando en todo momento la integración del colectivo docente en el cual se depositó la formación, participando de manera activa en las actividades que se debían descentralizar, sin omitir situaciones que determinaran cierto sesgo en la efectividad de la misma, de tal forma, que una de las principales hipótesis, que en su momento nos formulamos, nos determinaba, que la intervención pedagógica con los profesores de educación básica, en el área de matemáticas educativas, iba a ser consistente dado que la personalidad moral en la que se sustentaba la ANIEM iba a impactar de manera integral por el solo hecho de ser convocado por una institución plenamente constituida y organizativamente delimitada; es decir, que por ontonomasía la ANIEM debía haber tenido un impacto por sí sola, sin necesidad de trabajar más aspectos que los mínimamente necesarios. Sin embargo, existieron situaciones ajenas, unas de nuestra responsabilidad y otras involuntarias, que nos percatamos, fueron fundamentales para el éxito y eficiencia del mismo, ya que hasta los errores se convierten en enseñanzas. Los enumeramos a continuación:

1. Infraestructura tecnológica: indudablemente es uno de aspectos que más no hizo reflexionar, si bien es cierto que se tuvo la capacidad de integrar algunas herramientas necesarias mínimas para llevarla a cabo, tales como el uso de plataformas como Zoom, Blogger, WordPress, WhatsApp, Facebook, Twitter, etc., también nos percatamos que hacía falta una plataforma exprofeso para la interacción de los profesores, la cual debía tener no tan solo la integración de las actividades a descentralizar que de manera autónoma y pasiva pudiesen desarrollar un aprendizaje autodidacta, sino que, pudiese incentivar el interés y el fortalecimiento de sus procesos de aprendizaje, sin que ello implicara un desgaste socioemocional, psicológico e intelectual.

Es decir, se necesitaba un ambiente virtual de aprendizaje, que permitiese crear en el alumno-profesor, una necesidad de formación, de actualización o de capacitación que vaya más allá del vaciado de contenidos que las plataformas e-learning, los Entornos Virtuales de Aprendizaje (EVA) y los Sistemas de Gestión de Aprendizaje (LMS) nos brindan; es decir, necesitábamos no solo integrar contenidos en ambientes de aprendizaje o entornos virtuales autónomos o ecosistemas tecnológicos, tales como Google Classroom, Canvas, Moodle, Khan Academy, etc. Nos faltaba diseñar un ambiente de aprendizaje que tuviese un conjunto niveles de integración cognitiva, la cual no estuviese sustentada en una organización curricular, modular o de bloques de contenido progresivos o de Sistemas Secuenciales de Aprendizaje Dirigido (SSAD), sino en el diseño de estrategias de intervención epistémica en los niveles del entendimiento humano, transitando de manera gradual desde las representaciones sensoriales, pasando por la construcción de ideas, conceptos, categorías, teorías, hasta la enunciación de leyes aplicables al conocimiento científico (López, 2017) y éste es actualmente, el principal desafío en innovación que tenemos en el área de matemáticas educativas.

2. Organización y administración del capital humano: a pesar de tener una organización interna con áreas y coordinaciones específicas de trabajo, nos pudimos dar cuenta que existieron inconsistencias en las tareas a descentralizar, ya que ello implicó falta de coordinación, eficiencia y eficacia en cada una de las áreas, no porque no se aceptaran dichas responsabilidades, sino por que se adolecía de una visión global donde se integrará el enfoque epistémico y la meta deseada conforme al programa del curso-taller; es decir, faltó integrar un canal de comunicación entre los coordinadores y la dirección de la ANIEM. Es menester hacer la observación que no se refiere a una logística, sino al propósito epistémico a considerar, ya que la ANIEM no tan solo gestiona y organiza, sino que busca estrategias pedagógicas y didácticas que recreen los procesos integrales de aprendizaje.
3. Diferenciación de formación de perfiles docentes: uno de los principales problemas a los que se enfrenta todo programa de actualización, formación y capacitación docente es la homogeneidad en la descentralización de contenidos instruccionales; es decir, de acuerdo a los cinco perfiles del docente, mencionado en líneas anteriores, se debe reconsiderar en un primer término, cual es el dominio que se tiene en el área disciplinaria de sus competencias y saberes; segundo, cual es el nivel de conocimiento y capacidad que se tiene en la intervención psicopedagógica y didáctica áulica, esto implica, uso de estrategias, métodos, técnicas, dinámicas y procesos de investigación educativa, así como el uso de herramientas didácticas y la elaboración de instrumentos didácticos y de proyectos educativos; tercero, saber si el docente integra procesos de disertación

filosófica y ontológica del quehacer educativo, más aún cuando se enfrentan a obstáculos epistémicos, los cuales requieren hacer investigación educativa e investigación sobre la educación; cuarto, saber si tienen dominio y uso de herramientas informáticas, donde se integre las tecnologías innovadoras y las habilidades digitales; y quinto, saber si tienen el conocimiento del marco jurídico en el que se desenvuelven, donde sean capaces de reflexionar el ejercicio de su poder dentro de su quehacer docente, así como de sus roles políticos y normas jurídicas aplicables dentro de un marco de acción positivo que enmarque tres principios fundamentales del quehacer educativo: pedagógico, todo aquello que atente contra las necesidades formativas integrales de los discentes es antipedagógico; filosófico: todo aquello que atente contra el desarrollo de la naturaleza humana atentará contra la equidad y la inclusividad educativa; y, jurídico: todo aquello que atente en aras del interés superior de las niñas, niños y adolescentes es antijurídico y por consiguiente punitivo. De ahí que dentro de la formación, actualización y capacitación docente se corra el riesgo de dar información que ya se tiene incorporada y que por consiguiente pueda acarrear situaciones graves de sabotajes en aulas, auditorios o en plataformas virtuales. (López, 2017).

4. Publicidad e impacto de mercado: es necesario tomar consciencia, que vivimos en un sistema de mercado, donde la ley de la oferta y la demanda son consustanciales tanto a los ambientes llamados públicos como privados. Las ofertas de servicios como bien se anunció en líneas anteriores, basados en las normas ISO y en el Manual de Oslo, están implícitas, no tan solo en las dinámicas de mercado empresarial, sino también en las políticas educativas institucionales, lo cual implica una difícil integración entre la oferta y la demanda. Ya que dentro de este sistema de mercado, existen dos formas básicas de ofertar un servicio académico, aquellas que son direccionadas e impuestas y otras que son investigadas y aceptadas, las primeras recaen en un poder de facto que pudiesen llegar a un acto coercitivo, las segundas son deliberadamente aceptadas y responden a un acto persuasivo. En las primeras se impone el deber ser y en las segundas el ser, lo cual implica una lucha entre el no ser y el ser, que deviene indudablemente en una neurosis coexistencial académica. ¿Qué significa esto y qué importancia tiene para éste curso-taller? Significa, que los indicadores que tuvimos, tanto cuantitativos como cualitativos nos determinaron un alto grado de inconsistencia participativa activa con muchos ruidos en los canales de comunicación, que mermó la eficacia al 100% de la estrategia implementada, lo cual nos determinó un verdadero obstáculo epistémico, ya que si bien, existe un principio de normalidad que nos denota que un grupo en sus índices de aprovechamiento académico es del 20% en cuanto a la aceptación y superación de sus propias limitaciones, y el 80% se mantiene en la excepción, es un dato duro que debemos invertir. Lo que indudablemente nos lleva a otro desafío más:

ser como Asociación más sistemáticos en nuestro mercadeo y publicidad donde la oferta educativa que ofrezcamos sea más persuasiva y sugestiva y responda a altos estándares de calidad implícita, que si bien, pareciera ser un slogan mercantilista, hemos de reiterar que la ANIEM es una Asociación sin fines de lucro que busca la inclusividad educativa en todas sus manifestaciones e indudablemente busca en sus intervenciones ser un espacio diversificado de servicios académicos pero con un alto sustento en su personalidad moral; es decir, que sea una manifestación de convocatoria basada en un poder que devenga en un acto legítimo de formación, actualización y capacitación docente, que indudablemente tenga el respaldo de ser una personalidad moral inmersa en la investigación educativa y en la investigación sobre la educación.

Una vez reconsiderados los puntos anteriores, hemos de confirmar que la intervención pedagógica y didáctica que tuvimos en la estrategia: “Matemáticas visibles: del andar de la hormiga hasta las funciones periódicas” han sido una experiencia, no tan solo metodológica, sino indudablemente integral conforme a nuestro objeto social, que es la de educación. Y en este sentido, la ANIEM seguirá fortaleciendo y ampliando su radio de acción para que pueda integrarse como un programa pedagógico y didáctico, que permita, como bien se mencionó, ciertos procesos de integración cognitiva que ayuden a fortalecer tanto el pensamiento algorítmico como la transición hacia el pensamiento complejo matemático.

Sin embargo, en una percepción cualitativa, aún subsisten obstáculos en el pensamiento del docente, que inhibe y le predispone hacia las matemáticas, lo cual nos genera una interrogante: ¿Cómo eliminar el miedo que nos han impuesto desde pequeños, afirmando que las matemáticas son difíciles? El primer paso es que el docente asuma que es el primer contacto sistemático que tiene un niño para con el conocimiento y dominio de ella, por ende, el docente requiere de la comprensión de ésta y de su diversidad cotidiana. Una primera acción que el docente tendría que hacer es un autoanálisis de su actitud ante ellas. Seamos sus amigos, despertemos la creatividad que como maestros hemos desarrollado y que a veces por prisa, presiones o por cubrir un programa, nos olvidamos de que es más significativo el aprendizaje cuando se convierte en una vivencia que nos cautiva, que aquella que nos es impuesta.

Ponerse en el lugar del estudiante, buscar la forma de motivar a los alumnos, a querer descubrir que las matemáticas se encuentran en todos lados, por ejemplo, en nuestra casa y en las formas geométricas de la misma, en sus medidas y en las diferentes secciones que la conforman o lo que se necesita para amueblarla. ¿Cabrán un sillón, una mesa, la cama...?, ¿hay espacio suficiente?, ¿la forma de los muebles coincide con la forma del espacio donde los queremos?, ¿cuántos formamos parte de la familia?, ¿lo qué comeremos hoy, alcanza para todos? En la calle, en la naturaleza, en la escuela, etc. ¡En todos lados tienen cabida las matemáticas!, esto es similar a lo propuesto en el taller “Matemáticas visibles: del andar de la hormiga hasta las funciones periódicas”. Por ejemplo: ¿cuál es el andar del maestro en las diferentes regiones del país, en sus

entornos sociales y humanos?, ¿hacia donde se dirige?, ¿cuál es el mejor camino que lo va a llevar a esas comunidades que están a ocho horas de camino a pie? Es decir, nos damos cuenta de que han existido y existen tantas prácticas educativas como docentes hay en el mundo, parafraseando a Mario Bunge.

La ANIEM en esta experiencia contó con una plataforma que permite el intercambio de experiencias docentes que desarrollan la creatividad del docente y el discente; y lo más importante, con materiales que tuvieron a su alcance. Estas experiencias pueden ser sistematizables y traducidas a un método de alcance real y de aprendizajes significativos conforme a su entorno. No existe mejor libro, estrategia o técnica que los diferentes resultados obtenidos con los mismos docentes y alumnos. Los discentes mantendrán motivación cuando el conocimiento a lograr se trate de aspectos significativos para ellos, más aún cuando son contextuales y situacionales. Es importante estar convencidos de que la aplicación de las matemáticas desde la enseñanza básica hasta niveles superiores siempre ha sido una prioridad en los planes y programas de estudio consolidando los conocimientos básicos requeridos en cada una de las etapas del desarrollo de los niños y jóvenes, buscando formalizar su pensamiento, al pasar de los procesos concretos a los abstractos.

Esto se evidencia en el programa de estudio para la educación básica vigente, ya que establece como enfoque pedagógico, que: “la resolución de problemas es tanto una meta de aprendizaje como un medio para aprender contenidos matemáticos y fomentar el gusto con actitudes positivas hacia el estudio... le encuentran sentido y se interesan en las actividades que el profesor les plantea, es decir, disfrutan haciendo matemáticas”. Los libros de texto gratuitos de Primero a Sexto grado contienen materiales recortables que se traducen en instrumentos de uso cotidiano para consolidar el conocimiento en matemáticas; sin embargo, el docente podría también utilizar recursos que tuviese en su entorno dándole así al alumno la oportunidad de manejar un aprendizaje situado y significativo. La propuesta de intervención educativa del taller: “Matemáticas visibles: del andar de la hormiga hasta las funciones periódicas” ubica un conjunto de actividades didácticas transversales en las diferentes áreas del conocimiento y en los diferentes niveles educativos, que permite ir de forma gradual complejizando su estudio e incorporando conceptos matemáticos, fomentando las habilidades cognitivas y las destrezas motrices que determinan una capacidad en la resolución de problemas matemáticos, logrando competencias matemáticas que marcan los planes y programas de estudio de los diferentes niveles educativos, incorporando así, el razonamiento deductivo individual y colectivo, base consustancial para el desarrollo de habilidades dialógicas y la construcción de un pensamiento lógico proposicional matemático.

Referencias

Andrade Padilla, A.F. & Pacheco Saetama, D.F. (2020). *Desarrollo del pensamiento matemático mediante la teoría de las situaciones didácticas en sexto año de Educación Básica de la Unidad Educativa Zoila Aurora Palacios año lectivo 2018-2019*. Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Educación.

- Arrieta Yépez, O.A. & Martínez Montenegro, S. (2021). *Resolución de problemas matemáticos desde la comprensión lectora una gestión necesaria con docentes de educación básica*. Master's thesis, Corporación Universidad de la Costa.
- Ávila Lavid, J.V. (2020). *Las estrategias lúdicas en la enseñanza de la matemática*. Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil: Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.
- Bachelard, Gastón. (2000). *La formación del espíritu científico*. México: Siglo XXI.
- Becker, Gary. (1983). *El capital humano. Un análisis teórico y empírico referido fundamentalmente a la educación*. Alianza Editorial.
- Bunge, Mario. (2013). *La ciencia, su método y su filosofía*. España: Laetoli.
- Cerruto Serrano, M. C. (2022). La norma ISO 21001:2018 en el sistema de gestión de calidad de las instituciones educativas particulares. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 6(13), 1–15. Recuperado a partir de <https://www.retosdelacienciaec.com/Revistas/index.php/retos/article/view/415>
- Chavarría, Jesennia. (2006). *Teoría de las situaciones didácticas*. Cuadernos, 2, pp. 1-10. Consultado en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/cifem>
- Chirinos, J. (2014). Tendencias de la investigación educativa en la historia, No. 105.
- Contreras, J.I.Á. & Moreno, L.C.D. (2019). Emociones en Educación Matemática: una mirada con base en el pensamiento complejo. *Educação & Realidade*, 44.
- Delgado Pineda, Miguel & Martínez Reyes, Magally. (2022). “Taller de Matemáticas Visibles: del andar de la hormiga a las funciones periódicas”. <https://asociacion-aniem.blogspot.com/2022/03/Matematicas-Visibles.html>
- Delors, J. (Coord.). (1996). *La educación encierra un tesoro*. Madrid: Santillana.
- González, E.L. (2018). *Las vertientes de la complejidad. Pensamiento sistémico, ciencias de la complejidad, pensamiento complejo, paradigma ecológico y enfoques holistas (Alternativas al desarrollo)*. ITESO.
- Graus, M.E.G. (2022). La enseñanza de las matemáticas y el desarrollo del pensamiento en la Educación Básica. *Dilemas Contemporáneos: Educación, Política y Valores*.
- López, José M. (2017). *Desafíos de la Práctica Docente en la Postmodernidad: Educación Media Básica, Praxis Educativa y Cosificación en las Relaciones Pedagógicas*. Createspace Independent Publishing Platform. USA. Charleston, SC.

- López-Gómez, Ernesto. (2016). En torno al concepto de competencia: un análisis de fuentes. Profesorado. Revista de Curriculum y Formación del Profesorado, 20, 311-322.
- Manual de Oslo. (s. f.). Recuperado 11 de octubre de 2022 de <https://www.oecd-ilibrary.org/docserver/9789264065659-es.pdf?expires=1665500983>
- Montilla-García, H. (2022). Pensamiento sistémico en el modelo de resolución de problemas en estudiantes de tercer grado de secundaria. *Revista científica de sistemas e informática*, 2(1), e162-e162.
- Morin, Edgar. (1998). Introducción al Pensamiento Complejo. Gedisa.
- Morín, Edgar. (1999). Los siete saberes para la educación del futuro. Consultado en: http://www.ibe.unesco.org/fileadmin/user_upload/Publications/Working_Papers/knowledge_compet_ibewpci_8.pdf.
- Moyano, V.E.B., Sandoval, J.E.J. & Patiño, E.I.A. (2018). El pensamiento complejo desde la enseñanza de la Lógica Matemática. *Roca: Revista Científico-Educaciones de la provincia de Granma*, 14(4), 169-181.
- Ocaña Delgado, Raymundo. (2010). "Pasado y presente de la investigación educativa". Revista Digital Universitaria [en línea]. 1 de febrero 2010, Vol. 11, No.2 [Consultada: 2 de febrero de 2010]. Disponible en Internet: <<http://www.revista.unam.mx/vol.11/num2/art18/int18.htm>> ISSN: 1607-6079.
- Perrenoud, P. (junio de 2008). Construir las competencias, ¿es darle la espalda a los saberes?, en Red U. Revista de Docencia Universitaria, número monográfico, Formación centrada en competencias (II), disponible en http://www.um.es/ead/Red_U/m2/perrenoud.pdf
- Piaget, J. & Inhelder, B. (1980). Psicología del niño. Ediciones Morata, Madrid, España.
- Piretro, M., Rigo, D.Y., Fagotti, E., Kucharski, M.C.A., Kowszyk, D., Elisondo, R. & Moscone, M.S. "Trayectos e innovaciones educativas: reinventar las prácticas docentes. Viajes al pasado, presente y futuro". *Recreando nuevos conocimientos y prácticas en Educación Superior*, 51.
- Rodríguez, M. E. (2020). Estrategias complejas en la resolución de problemas matemáticos contextualizados. *Educação, Escola & Sociedade*, 13(15), 1-20.
- Secretaría Central de ISO 21001: 2018-05, Organizaciones educativas – Sistemas de gestión para organizaciones educativas, Ginebra Suiza, recuperado a partir de: <https://www.conalepmex.edu.mx/pdf/reglamentos/NormalISO21001-2018.pdf>

Secretaría Central de ISO 9001, 2015-09-15, Sistemas de gestión de la calidad, Ginebra Suiza, recuperado a partir de:

<http://www.itvalledelguadiana.edu.mx/ftp/Normas%20ISO/ISO%209001-2015%20Sistemas%20de%20Gestión%20de%20la%20Calidad.pdf>

SEP. (2022). Aprendizajes Clave para la Educación Integral. Matemáticas. Educación Primaria.

<https://www.planyprogramasdeestudio.sep.gob.mx/descargables/biblioteca/primaria/2grado/V.deMATEMATICAS.pdf>

SEP. (2022). Libros de Texto gratuitos de CONALITEG.

Suárez Abad, G.L. (2019). *Recursos educativos digitales en el desarrollo del pensamiento lógico matemático*, Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación.

Suárez, C.A.H., Núñez, R.P. & Álvarez, G.A.R. (2018). "Inteligencias múltiples y rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de educación básica primaria". *Infancias Imágenes*, 17(2), 163-175.

Ulsen, J. (2020, 2 diciembre). *5 factores para entender la resistencia al cambio*. HR Connect. Recuperado 4 de octubre de 2022, de <https://www.hrconnect.cl/desarrollo/5-factores-para-entender-la-resistencia-al-cambio/>

Valenzuela García, C. & García González, M.S. (2022). "Las matemáticas en el Plan y Programas de Estudio 2022 para la educación básica en México: ideas emergentes en un conversatorio". *Educación matemática*, 34(1), 335-340.

Vejar-Barra, M. & Ávila-Contreras, J. (2020). Emociones de estudiantes de tercer año básico en el contexto de evaluaciones escritas en educación matemática. *Paulo Freire. Revista De Pedagogía Crítica*, 23, 47-68.

Vidal Ledo, M.J., Miralles Aguilera, E.D., Morales Sánchez, I.D., & Gari Calzada, M. (2022). "Innovación educativa". *Educación Médica Superior*, 36(3).

Vigotsky. (2010). *Pensamiento y Lenguaje*. México: Paidós.

Wittgenstein, Ludwig. 1989. *Tratatus Logico-Philosophicus*. Edición Electrónica de: www.philosophia.cl. Escuela de Filosofía, Universidad ARCIS.

Yaffar, F.B. & Nemecio, J.L. (2020). Socioformación y pensamiento matemático. Cartografía conceptual sobre el aprendizaje por proyectos. *Política y Cultura*, (54), 215-233.