



**BENEMÉRITA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE PUEBLA**

**FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**“DESARROLLO DE LA COMPETENCIA CRÍTICA
EN MATEMÁTICAS A TRAVÉS DE UN
PROYECTO COMUNITARIO: UN ANÁLISIS
DESDE LA INVESTIGACIÓN-ACCIÓN”**

**TESIS
PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MAESTRA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**

**PRESENTA
LIC. HORTENSIA BRIONES GONZÁLEZ**

**DIRECTOR DE TESIS
MTRA. MÓNICA MONROY KUHN**

**CO-DIRECTOR DE TESIS
DRA. MARÍA ARACELI JUÁREZ RAMÍREZ**

PUEBLA, PUE. JUNIO 2019



BUAP

DRA. LIDIA AURORA HERNÁNDEZ REBOLLAR
SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN Y
ESTUDIOS DE POSGRADO, FCFM-BUAP
P R E S E N T E:

Por este medio le informo que la C:

LIC. HORTENSIA BRIONES GONZÁLEZ

Estudiante de la Maestría en Educación Matemática, ha cumplido con las indicaciones que el Jurado le señaló en el Coloquio que se realizó el día 07 de mayo de 2019, con la tesis titulada:

“Desarrollo de la competencia crítica en matemáticas a través de un proyecto comunitario: un análisis desde la investigación-acción”

Por lo que se le autoriza a proceder con los trámites y realizar el examen de grado en la fecha que se le asigne.

A T E N T A M E N T E,

H. Puebla de Z. a 29 de mayo de 2019

DR. JOSIP SLISKO IGNJATOV
COORDINADOR DE LA MAESTRÍA
EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA.



Cop. Archivo
DR. JAIL / Dagar?

Facultad
de Ciencias
Físico Matemáticas

Av. San Claudio y 18 sur, edil. FM1
Ciudad Universitaria, Col. San
Manuel, Puebla, Pue. C.P. 72570
01 (222) 229 55 00 Ext. 7550 y 7552

Agradecimientos

En especial al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por su gran apoyo en otorgarme la facilidad de financiar mis estudios de maestría, ya que fue indispensable para que pudiera cursar el posgrado y concluir esta tesis.

Dedicatoria

A Dios por bendecirme y ser mi inspiración diaria a mejorar cada día.

A mi directora de tesis, Mónica Monroy Kuhn, quien además de brindar su tiempo y paciencia durante todo mi proceso de elaboración de tesis, me permitió trabajar sobre el área de mi interés. Así mismo le agradezco por haberme enseñado más allá de lo que mi tesis requería, como la perseverancia y la tenacidad.

A los profesores de la Maestría en Educación Matemática de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, por su sabiduría ya que todos en diferente medida me enseñaron a cuestionar mi práctica y mejorar a partir de mis errores

A mis seres queridos, quienes incondicionalmente han seguido mi progreso y han dedicado su tiempo, paciencia y amor tanto en los momentos de gozo así como en aquellos de frustración y tristeza.

A mi compañero del Telebachillerato Comunitario por su colaboración en este trabajo, ya que su participación fue muy importante para que el proyecto que implementé saliera adelante.

Finalmente agradezco a todos aquellos que creyeron en mí desde el inicio de esta tesis ya que han sido parte importante para motivarme.

Índice de contenidos

Introducción.....	1
Capítulo 1 Planteamiento del problema.....	3
1.1 Antecedentes.....	3
1.2 Planteamiento del problema	9
1.3 Objetivo	13
1.4 Objetivos específicos.....	14
1.5 Justificación del trabajo.....	14
Capítulo 2 Marco contextual	17
2.1 Introducción.....	17
2.2 La educación en comunidades rurales de México	17
2.3 La educación media superior en comunidades rurales de México	19
2.4 Telebachillerato Comunitario.....	21
2.4.1 El ABP como estrategia de aprendizaje en el Telebachillerato Comunitario	22
2.5 Características de la comunidad donde se realizó esta investigación.....	24
Capítulo 3 Marco teórico.....	26
3.1. Introducción.....	26
3.2 Educación Crítica	26
3.3 Educación Matemática Crítica.....	29
3.3.1 Competencia crítica	33
3.3.1.1 Conocer matemático.....	34
3.3.1.2 Conocer Tecnológico.....	35
3.3.1.3 Conocer Reflexivo.....	37
3.4 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la Educación Matemática Crítica.....	40
Capítulo 4 Marco metodológico	47
4.1 Introducción.....	47
4.2 Enfoque de la investigación.....	47
4.3 Diseño metodológico.....	50

4.4 Procedimiento.....	50
4.4.1 Primera etapa.....	51
4.4.1.1 Participantes.....	52
4.4.2 Segunda etapa.....	52
4.4.2.1 Instrumentos de recolección de datos.....	55
4.4.3 Tercera etapa.....	56
4.4.3.1 Desmontaje de las secuencias de clase.....	57
4.4.3.2 Categorías de análisis.....	58
4.5 Consideraciones éticas.....	59
Capítulo 5 Análisis de resultados.....	61
5.1 Introducción.....	61
5.2 Unidades didácticas del proyecto.....	61
5.2.1 Unidad didáctica 1: “Diagnóstico de un problema en mi comunidad”.	62
5.2.2 Unidad didáctica 2: “Diseño un instrumento para realizar el diagnóstico del problema”.	64
5.2.3 Unidad didáctica 3. “Analizo el diagnóstico de la deserción escolar en mi comunidad”.....	65
5.2.3.1 Conocimiento matemático.....	66
5.2.3.2 Conocimiento tecnológico.....	66
5.2.3.3 Conocimiento reflexivo.....	69
5.2.4 Unidad didáctica 4. “Reviso y reflexiono sobre la situación social y económica en mi comunidad”.	75
5.2.4.1 Conocimiento matemático.....	75
5.2.4.2 Conocimiento tecnológico.....	76
5.2.4.3 Conocimiento reflexivo.....	76
5.2.5 Unidad didáctica 5. “Reflexiono y presento”.....	78
5.2.5.1 Conocimiento reflexivo.....	78
5.3 El desarrollo de la competencia crítica en los estudiantes.....	79
5.4 Diagrama dinámico y progresivo del desarrollo de la competencia crítica.....	83
5.4.1 Categorías del Conocimiento tecnológico.....	87

5.4.2 Categorías del Conocimiento reflexivo	89
5.5 Un caso de desarrollo de la competencia crítica en un alumno.....	91
Capítulo 6 Discusión de resultados y conclusiones.....	101
6.1 Introducción.....	101
6.2 Discusión de resultados	101
6.3 Conclusiones.....	105
6.4 Recomendaciones para la práctica.....	111
6.5 Propuestas para investigaciones futuras	113
Bibliografía.....	115
Anexos	121
Anexo 1. Planeación general del Proyecto	121
Anexo 2. Planeación unidad didáctica 3. Análisis el diagnóstico de la deserción escolar en mi comunidad	128
Anexo 3. Análisis macro y meso de la tercera unidad didáctica (sesiones 1-4)....	140
Anexo 4. Análisis macro y meso de la tercera unidad didáctica (sesiones 5-8)....	146

Índice de tablas

Tabla 1 Seis pasos hacia el desarrollo del conocimiento reflexivo.....	39
--	----

..

Índice de figuras

Figura 1 Componentes de la formación en el Telebachillerato Comunitario.....	23
--	----

Figura 2 Diagrama dinámico y progresivo del desarrollo de la competencia crítica..	84
--	----

Resumen

En mi práctica docente he observado que los estudiantes no encuentran sentido al uso de las matemáticas, además carecen de una actitud crítica y reflexiva ante las situaciones problemáticas de su entorno. En este trabajo de investigación-acción con un enfoque crítico, analicé el desarrollo de la competencia crítica en la implementación de un proyecto interdisciplinario en una comunidad rural, en donde las matemáticas representaron una herramienta que propició la interpretación y reflexión a una problemática dentro de su contexto, que fue la deserción escolar. A partir de los discursos que se generaron en clase identifiqué los procesos cognitivos de los estudiantes mediante los cuales desarrollaron la competencia crítica para la toma de postura.

Palabras clave: Educación matemática crítica, Aprendizaje basado en proyectos, Investigación-Acción, matemáticas, enfoque crítico.

INTRODUCCIÓN

El contenido de esta tesis está estructurado en seis capítulos. En el primer capítulo, *“Planteamiento del problema”*, en la primera parte presento los antecedentes de la implementación de proyectos con un enfoque crítico. Posteriormente, describo el problema de esta investigación que fue la falta de actitudes reflexivas y críticas de los estudiantes en la clase de matemáticas. Para ello planteé el objetivo general así como los objetivos específicos que seguí para contestar a la pregunta de investigación. Finalmente explico cómo este trabajo puede aportar elementos teórico metodológicos a aquellos maestros que quieran desarrollar la competencia crítica en sus estudiantes.

En el segundo capítulo, *“Marco contextual”*, en la primera parte describo un panorama general de la educación en las comunidades rurales de nuestro país. Posteriormente describo cómo ha sido la educación media superior en el contexto rural, donde se explica cómo operan los telebachilleratos comunitarios, dentro de los cuales se usa el ABP como estrategia de aprendizaje. Finalmente describo las características de la comunidad a la que pertenece la escuela en la que se realizó esta investigación.

En el tercer capítulo, *“Marco Teórico”*, presento los referentes teóricos que sustentan esta investigación. En la primera parte explico cómo entiendo la educación a partir del paradigma socio-crítico y describo sus principales elementos. Posteriormente explico cómo la educación matemática crítica promueve en los estudiantes mediante el uso de las matemáticas, el pensamiento crítico. Finalmente abordo las características del ABP desde una perspectiva de educación matemática crítica.

En el cuarto capítulo, *“Marco Metodológico”*, describo el método de esta tesis que es la investigación-acción, y justifico porqué es el más apropiado para dar respuesta a la pregunta de investigación. Posteriormente describo el diseño metodológico y finalmente explico cómo se analizaron los datos que se obtuvieron a partir de la implementación de un proyecto que abordó la deserción escolar, con estudiantes de un telebachillerato comunitario en el Estado de Tlaxcala.

En el quinto capítulo, “*Análisis de resultados*”, primero explico cómo identifiqué los componentes de la competencia crítica que observé en cada una de las unidades didácticas del proyecto, así como las dificultades que tuvieron los estudiantes en el desarrollo del mismo. Posteriormente explico las relaciones que encontré entre los tres componentes de la competencia crítica. Y finalmente presento el caso de una alumna que tomó postura al finalizar el proyecto, describo su proceso en el desarrollo de la competencia crítica, así como las relaciones que surgieron de cada uno de los tipos de conocimiento que mostró.

En el último capítulo, “*Discusión de resultados y conclusiones*”, comparo los cuatro principales resultados de mi trabajo de investigación con la literatura. Posteriormente, describo mis conclusiones sobre el desarrollo de la competencia crítica de los estudiantes. Así mismo, describo algunas recomendaciones para la práctica, para los casos en los que se quiera desarrollar la competencia crítica en estudiantes. Finalmente, expongo algunas propuestas para futuras investigaciones, ya que me quedaron abiertas algunas preguntas que podrían ser abordadas desde la investigación.

CAPÍTULO 1

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La educación tiene el potencial de transformar a la sociedad. De acuerdo a López-Calva (2015), esto se debe a que permite desarrollar no solo la dimensión cognoscitiva del estudiante, sino también toda su integralidad como persona. Así mismo, la educación posibilita al hombre para que observe los problemas que lo rodean y sea consciente de su realidad (Freire, 1997); esta consciencia le permite tomar mejores decisiones a lo largo de su vida y así convertirse en un agente de cambio para la sociedad. Es decir, la educación es un motor imprescindible de progreso por lo que una comunidad sin ella difícilmente puede transformarse (Cabrol y Székely, 2012).

La educación brinda las herramientas y conocimientos que una persona necesita para transformar su realidad. De acuerdo a Freire (1997), Skovsmose (1999) y Barrón (2011), esta transformación es a través de la interpretación de la realidad. Una herramienta que brinda la educación es el pensamiento crítico, donde el análisis, la reflexión y la crítica son elementos que influyen para tomar una postura frente a las situaciones que se viven. Es por ello que fomentar este tipo de pensamiento permite generar una consciencia crítica. Así, es de gran importancia formar sujetos que

tomen conciencia de que el ser humano está permanentemente en disposición para aprender y que por tanto requiere condiciones, habilidades y actitudes que le permitan ser analítico, reflexivo, crítico y comprometido con la información que recibe, y que esté en el proceso constante de construcción y reconstrucción del conocimiento y responsable de su propio aprendizaje (Pérez, 2011, p. 292).

Una persona que no tenga acceso a la educación está limitando su poder de interpretar la realidad. Este poder implica el: identificar, observar, analizar y reflexionar sobre los fenómenos y problemáticas del entorno. Una persona que ejerza estas acciones es capaz de tomar decisiones conscientes en su vida, sobre todo aquellas que enfrentan problemas en condiciones adversas. Por

ejemplo, quienes viven en comunidades rurales tienen que lidiar a menudo con la desigualdad social, la falta de acceso a una educación de calidad, la falta de recursos económicos, entre otros. Que los estudiantes de estas zonas tengan la oportunidad de participar en actividades donde se les permita reflexionar sobre los problemas que enfrentan a diario, los llevaría a interpretar su realidad de una forma diferente.

En México, la falta de acceso a una educación de calidad ha tenido como consecuencia el rezago y la deserción escolar. Específicamente en el nivel medio superior se tienen las tasas más bajas de matriculación, lo cual apunta a que es un nivel en el cual se excluyen a grandes sectores de la sociedad (Schmelkes, 2013) . De acuerdo al documento *Panorama Educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2016* (Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación [INEE], 2017), menos del 68% de los jóvenes de 15 a 17 años se encontraba estudiando el bachillerato en el ciclo escolar 2015-2016. Aquellos jóvenes que no se matriculan, pierden oportunidades de aprendizaje y progreso para su vida.

Existen problemáticas en los ámbitos económico y social que propician que los jóvenes abandonen la escuela. Respecto al factor económico, se ha llegado a pensar que la falta de recursos económicos es una de las principales causas por la que los jóvenes abandonan la escuela (Secretaría de Educación Pública [SEP], 2012), por la imposibilidad de cubrir los gastos de transporte, así como de manutención, entre otros. Sin embargo, Cabrol y Székely (2012) aseguran que además del factor económico, también influye la falta de pertinencia del conjunto de saberes y estrategias de enseñanza que la escuela ofrece en general a los jóvenes.

Con respecto al factor social, la desigualdad que existe entre la población mexicana representa otra problemática que influye en el rezago y deserción escolar. Las oportunidades de empleo, así como de educación, son distintas en el sector urbano que en el rural, lo cual se debe a sus condiciones particulares, entre las que se encuentran el clima, el número de habitantes y sus actividades económicas. Los sectores de la población que más han padecido la falta de acceso a una educación de calidad son los comunitarios e indígenas. De acuerdo al documento *Reporte de la Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior* (SEP, 2012) las principales

causas de deserción en México son: el desinterés en la escuela y la falta de recursos económicos; y específicamente en el sector comunitario los jóvenes tienen menos oportunidades de estudiar así como de trabajar (SEP, 2012).

Los resultados en permanencia, tránsito y, sobre todo, en aprendizajes reales guardan una estrecha correlación con los antecedentes socioeconómicos y étnicos de los estudiantes (Schmelkes, 2013). Es decir, que los estudiantes que presentan mayores rezagos académicos están siendo expuestos a condiciones que, más que revertir dichos rezagos, los incrementen (Cabrol y Székely, 2012). De acuerdo al reporte de Evaluación de los Aprendizajes realizado por el INEE (García, Aguilera, Pérez y Miño, 2011) los contextos comunitarios e indígenas presentan mayor rezago y menor calidad en sus resultados, en comparación con los que están establecidos en el medio urbano.

El rezago que viven las zonas rurales y comunitarias está relacionado con la desigualdad social que existe en nuestro país. De acuerdo a Latapí (2012), el problema no se resuelve con la apertura de instituciones educativas, ya que los factores socioeconómicos influyen de manera importante. De igual forma, este autor afirma que aun en el supuesto de que hubiera escuelas suficientes, la desigualdad económica de la sociedad seguiría influyendo en la desigualdad de oportunidades de acceso a una institución educativa. Ofrecer una educación de calidad a cualquier estudiante desde las propias escuelas podrá contrarrestar esta desigualdad.

Las estrategias que se han tomado para resolver el problema de brindar una educación de calidad no están dando resultados. La solución del problema de la equidad en la educación no se reduce exclusivamente a políticas que amplíen la cobertura mediante la apertura de escuelas, que ofrezcan becas para la permanencia de los estudiantes o con legislación que garantice su obligatoriedad, sino que tiene que ver principalmente con el hecho de que los aprendizajes que se llevan a cabo en las escuelas sean significativos para la vida de los estudiantes, lo cual permitiría aumentar su interés en la escuela (Schmelkes, 2013).

Como parte de la lucha contra la desigualdad en la educación, así como procurar el derecho de todos los jóvenes en México a tener una educación de calidad, el gobierno ha puesto un especial énfasis en asegurar la cobertura. En las zonas rurales, la oferta educativa se ha ido incrementando. Por ejemplo, en la educación básica se han propuesto programas como la Comisión Nacional de Fomento a la Educación (CONAFE), las primarias rurales y las escuelas Telesecundarias (Torres y Tenti, 2000), que han operado desde hace más de veinte años. Sin embargo, respecto a la educación media superior ha existido una ausencia muy marcada en la oferta educativa.

En el año 2012 se publicó en nuestro país en el Diario Oficial de la Federación la obligatoriedad de la educación media superior (DECRETO por el que se declara reformado el artículo 3 y el artículo 31, 2012) que trajo como consecuencia el aumento de la oferta educativa. En las zonas rurales no existía hasta entonces la cobertura suficiente para atender a los jóvenes que egresaban de educación básica, por lo que la apertura de escuelas se convirtió en una necesidad. Así, en el año 2013, los Telebachilleratos Comunitarios comenzaron a funcionar atendiendo específicamente a jóvenes de comunidades rurales: “Llevar la educación media superior a las comunidades más alejadas contribuirá a cerrar las brechas de oportunidades que hoy existen” (Secretaría de Educación Pública, 2015).

La apertura de escuelas no es suficiente mientras los aprendizajes que se ofrezcan a los estudiantes no les sean útiles y no propicien su interés. Sin importar el lugar en el que viven, estos aprendizajes les deben ayudar a desenvolverse en un mundo globalizado y así logren impulsar el desarrollo de sus comunidades. El acceso a una educación de calidad va más allá de aprender temas en diferentes asignaturas, tiene que ver con la posibilidad de conocer y percibir la realidad en una forma más consciente. Es decir, una “educación que pusiese a su disposición medios con los cuales fuera capaz de superar la captación mágica o ingenua de su realidad y adquiriese una predominantemente crítica” (Freire, 1997).

Algunas estrategias que se llevan a cabo en las escuelas no están fomentando que los estudiantes se involucren, analicen y reflexionen sobre su realidad. La escuela debe favorecer las condiciones

que les permitan aprender en un medio contextualizado y desarrollar un pensamiento crítico, por lo que se requieren nuevas propuestas que promuevan la toma de postura en los estudiantes, donde aprendan a comprender, analizar y reflexionar sobre los problemas a los que se enfrentan en su vida diaria. La ausencia de actividades donde los estudiantes reflexionan en su contexto propicia el desinterés en la escuela, que ha derivado en algunos casos en la deserción escolar, sobre todo cuando viven en condiciones de desigualdad.

Para atender la falta de una educación que desarrolle individuos con un pensamiento crítico, se han propuesto diferentes estrategias. Díaz- Barriga (2006) propone ocho estrategias que consideran el aprendizaje centrado en el estudiante, las cuales son: aprendizaje basado en problemas, aprender sirviendo a la comunidad, aprendizaje cooperativo, situaciones simuladas, participación tutelada en la investigación, práctica in situ, enfoque por proyectos y el análisis de casos. Todas ellas involucran a los estudiantes en tareas auténticas y contextualizadas donde a partir del diálogo y la colaboración, aprenden y reflexionan sobre el problema que analizan. Los estudiantes requieren conocimientos de diversas áreas al involucrarse en este tipo de estrategias, por lo que resulta muy enriquecedor para ellos así como para el conjunto de docentes que trabajan con ellos.

A pesar de que las estrategias anteriores tienen características en común, el enfoque por proyectos es la estrategia más completa. Esto se debe a que es la única que sigue un proceso completo y guiado por el docente, donde el estudiante realiza la investigación de un tema y analiza sus resultados pasando por varias etapas. La metodología que siguen los alumnos durante la puesta en marcha de un proyecto, varía dependiendo de las necesidades de cada caso. Sin embargo, para que el estudiante cumpla con un proceso de investigación completo (Díaz-Barriga, 2006), esta debe considerar la investigación, la implementación, el análisis y el reporte de resultados.

La implementación de un proyecto en el aula es una oportunidad de generar aprendizajes significativos atrayendo el interés de los alumnos. De acuerdo a Skovsmose (1999), el interés de los alumnos se genera a partir de trabajar en situaciones reales, donde los aprendizajes adquieren un significado al estar relacionados con la situación que analizan. Así, un proyecto representa un

escenario, que es la acción intencionada del profesor por construir una situación en la que el proceso educativo pueda encarnarse para dar un significado a las actividades individuales que los jóvenes deben realizar, al mismo tiempo que desarrollan su capacidad reflexiva. He ahí la importancia de

aprender a manejar proyectos y a colaborar en ellos, entendiéndolos como una forma idónea de acción colectiva, es uno de los aprendizajes más significativos que puede lograr una persona, pues incide tanto en su facultamiento o construcción de una identidad personal sólida como en su preparación para el trabajo colectivo y la ciudadanía (Díaz-Barriga, 2006, p.30).

A partir de un proyecto es posible abordar una problemática social donde el alumno tome postura frente a su realidad. La toma de postura tiene que ver con una posición justificada y consciente frente a la realidad, donde una persona toma decisiones y acciones considerando las consecuencias éticas y morales que implican (Skovsmose, 1999). Esto requiere necesariamente el considerar los posibles afectados de nuestras decisiones, qué beneficios o daños traería consigo, qué efectos tiene su implementación y qué aporta a los demás. Para lograr la toma de postura, es necesario el desarrollo de un pensamiento crítico, es decir, una consciencia crítica. De acuerdo con Freire (1997), este tipo de consciencia es el pensamiento que surge al analizar la información recibida y compararla con situaciones concretas (Freire, 1997).

En la revisión del estado del arte encontré algunos trabajos donde han analizado problemáticas sociales mediante proyectos en zonas rurales. Se ha favorecido la implementación de proyectos que involucran a los estudiantes en situaciones de su contexto inmediato (Ramírez y Santana, 2014; Aravena, Caamaño y Giménez , 2008). Un ejemplo de esto es un proyecto que se llevó a cabo en Tonalá, Jalisco y que reporta Planella (2007), en el cual se pretendía que los estudiantes aprendieran conceptos de Física, para lo cual se aprovechó la principal actividad artesanal de la comunidad que es la cerámica. Esta estrategia resultó adecuada ya que los estudiantes se sintieron identificados con su entorno y pudieron comprender conceptos de calor y temperatura.

Otro ejemplo se registró en una comunidad chilena, donde se llevó a cabo un proyecto que involucró una problemática social, a saber, el consumo de marihuana en jóvenes (Aravena y otros, 2008). Se trabajaron conceptos como la modelación matemática y el uso de funciones lineales con el objetivo de realizar proyecciones a futuro, para así conocer si el consumo de esta sustancia en jóvenes aumentaría o disminuiría. Esta experiencia les permitió a los estudiantes utilizar las matemáticas como una herramienta para determinar un modelo matemático, así como desarrollar habilidades para trabajar colaborativamente y aún más importante, abordar una problemática de su entorno que los afecta directamente.

Algunos proyectos con enfoque crítico fuera de zonas rurales han permitido que los estudiantes comprendan de una mejor manera su entorno. Uno de estos proyectos fue el que se desarrolló en Dinamarca donde los estudiantes comprendieron cómo se lleva a cabo la organización del presupuesto municipal de su localidad (Skovsmose, 1999). Los estudiantes tuvieron que ordenar prioridades de acuerdo a las necesidades de sus habitantes, donde además de tomar decisiones, hicieron cálculos para asignar una cantidad de recursos específica a cada área de su localidad. Este ejercicio les permitió comprender cómo se toman las decisiones políticas en su entorno con base en las necesidades de su localidad.

1.2 Planteamiento del problema

En México, el Telebachillerato Comunitario promueve el desarrollo comunitario en sus alumnos mediante estrategias de aprendizaje innovadoras como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). La realización de un proyecto como práctica educativa permite aprovechar las condiciones particulares de cada comunidad y al mismo tiempo propiciar su desarrollo logrando así generar aprendizajes y competencias en los estudiantes. Esto se establece en la *Guía para la práctica docente del Telebachillerato Comunitario* bajo dos ejes (SEP, 2015): enfoque interdisciplinario y el trabajo colegiado. El primer eje se refiere a la participación conjunta de: docentes, estudiantes, padres de familia y miembros de la comunidad; mientras que el segundo eje integra a los tres docentes, donde exista la comunicación y unidad para el logro de metas comunes.

La toma de postura debe ser uno de los objetivos de la realización de un proyecto, la cual es posible cuando se desarrolla una consciencia crítica. Si un proyecto no fomenta la toma de postura de un estudiante, entonces no está propiciando la interpretación de su realidad (Skovsmose, 1999). Para lograr el desarrollo de este tipo de consciencia, se requieren herramientas y conocimientos que le permitan a un alumno analizar y entender de forma objetiva la realidad. Una herramienta muy poderosa que permite describir, interpretar y analizar una situación mediante estimaciones es la matemática. Por lo que debe favorecerse el

proponer actividades matemáticas en las que se analice el uso de las matemáticas en nuestro contexto social y sus consecuencias puede favorecer el desarrollo de un pensamiento crítico no sólo en cuanto al uso de las matemáticas en la sociedad, sino también con respecto al uso de las matemáticas en el salón de clases (Sánchez, 2014, p.34-35).

Las matemáticas son una herramienta que permite estimar, comparar y medir aspectos diversos de problemáticas de tipo social, científico entre otras. Debido a estas características es posible analizar de manera profunda los conflictos y crisis propios de las sociedades, como los que padecen la pobreza, la desigualdad o la falta de oportunidades, reflexionando sobre la matemática que existe detrás de un mundo fuertemente estructurado en torno a modelos matemáticos (Skovsmose, 1999). Así entonces, las matemáticas son un lenguaje o herramienta poderosa que produce realidades y da forma a las sociedades por su poder formativo (Valero, Andrade-Molina y Montecinos, 2015). La influencia de las matemáticas en la sociedad va más allá de entender los fenómenos que suceden, su uso representa un arma por la lucha hacia la justicia y la transformación de la sociedad (Gutstein, 2012).

De acuerdo a Sánchez (2014), las matemáticas no pueden limitarse al entendimiento de su naturaleza axiomática, o a la comprensión de fenómenos físicos que nos rodean, sino a la formación de individuos reflexivos, constructivos y críticos. Por lo anterior, Skovsmose (1999) propuso el concepto de “alfabetización matemática” que se relaciona con el concepto de “alfabetización” de Paulo Freire (1997). Este no debe entenderse como al proceso de aprender a leer, sino a “una alfabetización que fuese en sí un acto de creación capaz de desencadenar otros

actos creadores” (Freire, 1997, p.100). Es decir, que conduzca a los estudiantes a ser intérpretes de la realidad, reflexivos, constructivos y críticos con respecto a su entorno social utilizando las matemáticas como una herramienta poderosa (Sánchez, 2014).

Para analizar una problemática es preferible tener conocimientos de distintas áreas, como las matemáticas. Por ejemplo, para definir una postura frente a la legalización de una droga en una población es necesario conocer causas y consecuencias del problema, pero además hacer comparaciones en costos, estimar el aumento o disminución de consumidores y medir la cantidad de personas que están informadas sobre el tema. Por ello el conocimiento matemático representa una herramienta que permite interpretar de forma más clara la realidad (Skovsmose, 1999), es decir, representa un lenguaje que posibilita cuestionar nuestro contexto a través de mediciones, comparaciones y estimaciones que ayudan a tomar decisiones.

Un estudiante que maneje nociones matemáticas, las aplique en distintos contextos y reflexione sobre la aplicación de dichas nociones (Sánchez, 2014), puede tomar una postura crítica frente a su realidad, que es una necesidad en los estudiantes sin importar el lugar en el que viven. Mediante un trabajo continuo un estudiante puede adquirir un pensamiento crítico y convertirse en un ciudadano interesado en el desarrollo y la equidad de la sociedad, es decir, un ciudadano crítico que promueve la equidad que desemboca en una democracia, entendida esta, como la puesta en práctica de una competencia crítica y no como la elección de un sistema de gobierno (Skovsmose, 1999).

El desarrollo de una competencia crítica permite entender los procesos y los fenómenos que suceden en el entorno, como un acto liberador. De acuerdo con Skovsmose (1999), la competencia que relaciona las matemáticas con la toma de postura es la competencia crítica. Sánchez (2014) menciona algunos ejemplos de esto: el poder dimensionar la tasa de interés que se pagará por un préstamo hipotecario adquirido; el poder predecir las probabilidades de que un hijo o hija padezca síndrome de Down antes de nacer; poder predecir el momento en que un huracán arribará a una localidad; poder entender la legitimidad de una acción política, entre otros.

Sin una competencia crítica resulta difícil comprender la ocurrencia de estos fenómenos que la ciencia ya ha tratado de explicar, usando las matemáticas como una herramienta para su análisis.

La participación en un proyecto donde se usen las matemáticas como una herramienta puede desarrollar la competencia crítica. Skovsmose (1999) definió la competencia crítica a partir de tres tipos de conocimientos: matemático, tecnológico y reflexivo. El primero de ellos “se refiere a la competencia que comúnmente llamamos habilidades matemáticas, incluidas las competencias para reproducir pensamientos matemáticos, teoremas y demostraciones, y para manejar una variedad de algoritmos” (Skovsmose, 1997, p. 207); el segundo tiene que ver con la capacidad de resolver problemas mediante el uso de las matemáticas. Finalmente el conocimiento reflexivo tiene que ver con las interpretaciones, reflexiones y consecuencias que rodean una situación problemática.

A partir del concepto de competencia crítica se puede ver la importancia del uso de las matemáticas para reflexionar sobre la realidad. Muchas de las tareas educativas enfocadas en matemáticas se centran en el desarrollo del conocimiento matemático en sí mismo y no se usan para llegar a reflexiones más profundas. Dado que hace falta un eslabón que permita a los estudiantes conectar ese conocimiento matemático con las problemáticas de su realidad, los estudiantes deben tener oportunidades de aprendizaje donde las matemáticas tengan más sentido para ellos, es decir, en la oportunidad de reflexionar sobre las implicaciones éticas y morales que tienen las problemáticas que los rodean. Así, un alumno puede dar significado a su aprendizaje, sobre todo en contextos donde existe desigualdad social y donde su educación se limita a la oferta educativa que hay en el lugar que vive.

El acceso a estrategias de aprendizaje que generen el interés de los estudiantes, donde se usen las matemáticas para promover la toma de postura frente a las problemáticas de su contexto es una necesidad. La escuela debe brindar las oportunidades de aprendizaje para formar estudiantes que usen las matemáticas para comprender y analizar su entorno. Así mismo, las aulas son espacios donde es posible crear situaciones de enseñanza y aprendizaje mediante las relaciones democráticas y el desarrollo de competencias matemáticas críticas (Valero y otros, 2015). El

desarrollo de la competencia crítica en contextos como el rural, que ha sufrido en gran medida la deserción escolar, podría ayudar a reducir este problema.

El desarrollo de la competencia crítica es un proceso complejo que requiere ser descrito. En la literatura existen pocos trabajos que reportan sobre el desarrollo de la competencia crítica en estudiantes, y sobre todo en contextos rurales. Los trabajos que se han reportado se han enfocado principalmente en: cómo la modelación matemática propicia la interpretación del entorno de los estudiantes, también en el desarrollo del conocimiento reflexivo a través de la implementación de proyectos. Sin embargo no hay información suficiente sobre las características que tiene el proceso de los estudiantes en la toma de postura.

El desarrollo de la competencia crítica es un proceso que comienza con el uso de las matemáticas en el análisis de situaciones reales para reflexionar y tomar una postura. Sin embargo, describir este proceso permitiría comprender cómo es que se generan las reflexiones a partir del uso de las matemáticas, así como identificar los momentos clave del proceso como el paso de un tipo de conocimiento a otro (del matemático al tecnológico y de este al reflexivo), además de saber si al final del proceso la toma de postura frente a la realidad es posible y cómo se logra en la implementación de un proyecto en un contexto rural. Para ello, es necesario conocer las características que tiene este proceso, así, en este trabajo se intentará brindar respuesta a la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo es el desarrollo de la competencia crítica en los estudiantes durante la implementación de un proyecto interdisciplinario entre las asignaturas de Matemáticas y Desarrollo Comunitario en un Telebachillerato Comunitario?

1.3 Objetivo

Analizar el desarrollo de la competencia crítica en los estudiantes durante la implementación de un proyecto interdisciplinario entre las asignaturas de Matemáticas y Desarrollo Comunitario en un Telebachillerato Comunitario.

1.4 Objetivos específicos

- Caracterizar los componentes de la competencia crítica: conocimiento matemático, tecnológico y reflexivo durante el desarrollo del proyecto interdisciplinario.
- Analizar la relación entre los componentes de la competencia crítica en relación con la toma de postura.
- Caracterizar la toma de postura de los estudiantes ante la problemática del proyecto.

1.5 Justificación del trabajo

Con este trabajo se pretende aportar elementos teórico-metodológicos ausentes en la literatura en Educación Matemática en México. Como se mostró en los apartados anteriores, son muy pocas las investigaciones que abordan el desarrollo de proyectos con enfoque crítico en educación matemática. Así mismo, se ha explorado de manera limitada cómo es que la competencia crítica se desarrolla en el transcurso de un proyecto, es decir, cómo es el proceso de los estudiantes en el desarrollo de su pensamiento crítico, para la toma de postura.

Estos elementos pueden beneficiar a los docentes de matemáticas y ciencias que estén interesados en implementar en sus aulas el ABP así como propiciar en una consciencia crítica en sus estudiantes. De esta manera podrán generar oportunidades de aprendizaje que vinculen las Matemáticas con otras asignaturas que sean de su interés. Esto se debe a que es una estrategia que ha sido valorada por diversos autores como promotora de la reflexión, la participación activa y del trabajo colaborativo. Además los proyectos con un enfoque crítico, pueden promover el desarrollo de la competencia crítica para la toma de postura de los estudiantes.

Uno de los principales intereses de esta investigación es mostrar cómo el ABP puede ser una estrategia fructífera en la generación de aprendizajes significativos para alumnos que viven en comunidades rurales. Este es un sector de población que ha sido relegado en nuestro país en materia educativa, ya que se han registrado tasas altas de deserción y de rezago educativo. Una preocupación importante es comenzar a revertir estos números desde las propias aulas y esto

tiene que ver directamente con la calidad educativa que se ofrezca en las escuelas con estrategias que desarrollen el interés de los alumnos.

En este trabajo se describirán las características que tiene el desarrollo de la competencia crítica en estudiantes de una comunidad rural a través de un proyecto. Desde el punto de vista del alumno, no se pretende identificar únicamente el impulso motivacional que haya provocado su experiencia, sino la forma en que ellos desarrollan la competencia crítica y adquieran nuevos aprendizajes. Por otra parte, desde el punto de vista docente, este trabajo permitirá transformar la práctica docente, así como integrar las matemáticas en el contexto cercano de los estudiantes mediante el ABP, para que participen en un escenario de aprendizaje en el que se fomente la equidad y la justicia social.

Al desarrollarse en un contexto rural, las aportaciones de este trabajo no excluyen a docentes que laboran en otro tipo de contextos, ya que esta experiencia puede servir a aquellos docentes de matemáticas y ciencias quienes desean trabajar con esta metodología para el beneficio de sus estudiantes y de su propia práctica. Así mismo, los resultados de esta investigación pueden beneficiar a quienes estén interesados en promover en sus estudiantes una consciencia crítica e infundir en ellos el deseo de disminuir la desigualdad social desde las aulas de clase usando las matemáticas como su principal herramienta.

CAPÍTULO 2

MARCO CONTEXTUAL

2.1 Introducción

En este capítulo describo el panorama de la educación en el medio rural, así como el contexto en el que realicé esta investigación. En la primera parte describo un panorama general de la educación en las comunidades rurales de nuestro país. Posteriormente describo cómo ha sido la educación media superior en el contexto rural, donde se explica cómo operan los telebachilleratos comunitarios, dentro de los cuales se usa el ABP como estrategia de aprendizaje. Finalmente describo las características de la comunidad a la que pertenece la escuela en la que se realizó esta investigación.

2.2 La educación en comunidades rurales de México

En México alrededor del 22% de la población vive en zonas rurales (INEGI, 2010). De acuerdo al Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), una comunidad se considera rural cuando tiene menos de 2,500 habitantes. Muchas de estas comunidades padecen algunas limitaciones, como lo son: el acceso a la salud, pocas oportunidades de trabajo, así como falta de acceso a la educación. Esta situación ha causado que algunas personas emigren de sus comunidades en busca de mayores y mejores oportunidades a las zonas urbanas, lo cual limita el desarrollo de sus propias comunidades.

De acuerdo con Juárez y Rodríguez (2016), basado en datos de la OCDE, en el medio rural e indígena se reportan bajos niveles de logro educativo por parte de la población estudiantil. Esto significa que en estas zonas del país viven circunstancias que no les permiten desarrollar sus habilidades y aprendizajes como se esperaría. Así mismo, en promedio esta población tiene tres grados escolares menos que la población urbana (INEE, 2018), y por consecuencia los empleos a los que podrían aspirar tendrían menor remuneración económica en comparación con los que podrían obtener con una mayor escolaridad.

Los bajos resultados en el logro educativo de los estudiantes de comunidades rurales, así como el rezago educativo y la deserción escolar, son consecuencias de las limitaciones que afectan a los estudiantes en la escuela. De acuerdo con Juárez y Rodríguez (2016), una educación equitativa es aquella donde hay una igualdad de oportunidades donde las condiciones social, económica y geográfica no limitan el desempeño escolar del estudiante. Algunas escuelas de estas zonas están cerradas debido a la falta de personal o de insumos, por lo cual no están atendiendo a los estudiantes, mientras que en aquellas donde sí se ofrece el servicio educativo, hay escasez de tiempo dedicado a la enseñanza y lo más grave una pobreza en la enseñanza y el aprendizaje (Schmelkes, 2001).

Otras de las posibles causas del bajo desempeño de los estudiantes y de la deserción escolar tienen que ver con la preparación de los maestros, las estrategias de enseñanza y la infraestructura que la escuela les ofrece. De acuerdo con Juárez y Rodríguez (2016), muchas de las escuelas rurales no cuentan con suficiente mobiliario y la infraestructura es inadecuada, lo cual abarca la falta de tecnología y el acceso a Internet. Contar con docentes preparados para enfrentar las características particulares del medio rural es fundamental para el aprendizaje de los alumnos, sin embargo, se ha identificado que usualmente se envían docentes con poca preparación (Juárez y Rodríguez, 2016). Como bien señala Schmelkes (2001),

la pobreza de su formación se manifiesta en su práctica: falta de dominio de la materia pero, sobre todo, ausencia de estrategias didácticas apropiadas para cada asignatura; la ausencia de técnicas para manejar realidades multigrado; la mecanización y repetición como constatación del aprendizaje (p. 3).

Las condiciones anteriores fomentan la desigualdad en la educación, ya que los estudiantes que viven en las comunidades rurales de México no están recibiendo las mismas oportunidades que aquellos que viven en el medio urbano. Debido a que los problemas que viven fuera de la escuela influyen en su desempeño académico, así como en su decisión de continuar asistiendo a clases:

La educación que se imparte a niñas y niños del medio rural enfrenta problemas de acceso, permanencia y logro que impiden un ejercicio pleno de su derecho a la educación.

Una asignación desigual de oportunidades educativas que privilegie a los que menos tienen permitiría compensar su condición de rezago, elevaría el nivel educativo de la sociedad en general y sería una situación preferible a una distribución igualitaria en la que se destinen los mismos recursos a todos sin considerar sus condiciones socioeconómicas (Juárez y Rodríguez, 2016, p.13)

2.3 La educación media superior en comunidades rurales de México

El porcentaje de alumnos que asisten a la escuela es mayor en las zonas urbanas que en las rurales (Juárez y Rodríguez, 2016). La población rural que asiste a la escuela primaria ha ido aumentando progresivamente, ya que en 1970 menos del 60% de los niños menores de 12 años asistían a la escuela. Este aumento se debe, entre otras causas, a la oferta educativa que el gobierno ha llevado a cabo. Afortunadamente, la brecha de asistencia a las escuelas primarias y secundarias en las zonas rurales y urbanas ha disminuido considerablemente. Así por ejemplo, actualmente ambas alcanzan un porcentaje mayor a 95% de asistencia. Esto implica que el rezago educativo y la deserción escolar en la educación primaria no es un problema, tan notorio como lo es en la educación media superior.

La asistencia escolar de la educación básica en México es mayor a la que hay en la educación media superior en las comunidades rurales de México. La brecha del porcentaje de asistencia en escuelas rurales y urbanas se incrementa a partir de la educación secundaria. Una de las posibles causas de este fenómeno son las condiciones adversas en las que viven (Juárez y Rodríguez, 2016), De acuerdo con el documento *Panorama educativo de México 2017. Indicadores del Sistema Educativo Nacional* (INEE, 2018) la tasa de asistencia escolar del bachillerato es aproximadamente del 60%, mientras que en las zonas urbanas supera el 80%, esto implica que muchos jóvenes no continúan estudiando el bachillerato y dedican su tiempo a otras actividades como trabajar.

Lamentablemente, en la educación media superior la deserción escolar se agudiza. La permanencia en la escuela de los jóvenes entre 15 a 18 años es menor al 60% en las zonas rurales,

mientras que en las zonas urbanas se aproxima al 75% en el mismo rango de edad (INEE, 2014). De acuerdo a Juárez (2016), algunos aspectos que están causando problemas de acceso y permanencia son la falta de oferta educativa, las condiciones del contexto, así como su actividad laboral tanto en casa como en el exterior. De acuerdo al documento *Reporte de la encuesta nacional de deserción en la educación media superior* los estudiantes deciden abandonar sus estudios debido a diversas causas: la falta de recursos económicos, problemas familiares, embarazo adolescente, desinterés en estudiar, entre otras (SEP, 2012).

Una de las causas que influye en la deserción, tanto en el nivel de secundaria como en media superior, es el embarazo adolescente, el cual ha sido uno de los fenómenos más estudiados. En las comunidades rurales de México, las mujeres comienzan su edad reproductiva antes que en las urbanas (Juárez y Rodríguez, 2016). En muchos de los casos, un embarazo en edad escolar provoca el rezago educativo en los jóvenes involucrados y principalmente en las mujeres. De acuerdo a Villalobos (2015), en algunos sectores existe poca valorización de la educación escolarizada en las mujeres, ya que se considera que su principal rol tiene que ver con la maternidad y la atención del hogar. De acuerdo con datos de la OCDE (2019) nuestro país tiene la tasa más alta madres adolescentes ya que tienen un hijo nacido por cada 15 niñas de 15-19 años de edad.

Una consecuencia de que los jóvenes no terminen el bachillerato es la imposibilidad de ingresar a la educación superior. Debido a que la educación media superior se considera parte de la educación obligatoria en México, la cobertura es importante al igual que una educación de calidad para que atienda las necesidades de los alumnos que viven en zonas rurales y urbanas. Por ejemplo, las universidades generalmente se encuentran lejos de zonas rurales e indígenas, lo que representa un alto costo económico para los jóvenes de estos lugares estudiar. Otro problema que también tiene que ver con la equidad en la educación superior es,

la calidad educativa se encuentra claramente segmentada en nuestro país. Quienes se encuentran en situación de mayor desventaja son los indígenas y los habitantes de zonas rurales en general. Los egresados de instituciones educativas ubicadas en regiones con

estas características difícilmente logran pasar los exámenes de admisión de las instituciones de educación superior (Schemelkes, 2003, p.3).

2.4 Telebachillerato Comunitario

El Telebachillerato Comunitario (TBC) surgió a partir del año 2013 para ampliar la cobertura de educación media superior en zonas rurales donde los alumnos que concluyen la educación básica no tienen una opción cercana o accesible para continuar sus estudios. Este subsistema educativo se ubica generalmente en las instalaciones de una escuela telesecundaria en horarios alternos a esta, con el objetivo de que los estudiantes continúen con su preparación académica en sus propias comunidades. De lo contrario, algunos alumnos pueden verse obligados a abandonar sus estudios debido a la falta de recursos económicos para trasladarse a otros planteles (Secretaría de Educación Pública, 2015).

Desde el año 2012, la educación media superior pasó a ser parte de la educación obligatoria para todos los jóvenes de México. Por este motivo, surgió la necesidad de ampliar la cobertura a los jóvenes para que cursaran el bachillerato. Así, en el 2013, se abrieron más de mil planteles de TBC en todo el país, de los cuales cinco abrieron sus puertas en el estado de Tlaxcala. Estos se ubican en los municipios de Terrenate (TBC 01), Huamantla (TBC 02), Españita (TBC 03), Cuapiaxtla (TBC 04) y Tlaxco (TBC 05). En un inicio operaban en instalaciones de Telesecundaria en el turno vespertino. Sin embargo, debido a la extensión de horario de estas instituciones, cuatro de los cinco planteles se vieron obligados a instalarse en inmuebles prestados por la misma comunidad.

El TBC depende de la Dirección de Bachillerato General (DBG). Cada plantel cuenta con tres docentes, los cuales se dividen en tres áreas disciplinares. La primera de ellas corresponde a las Ciencias Sociales y Humanidades con las asignaturas de Historia de México y Desarrollo Comunitario; en el área de Comunicación se imparten las materias de: Literatura y Lengua, adicional al español; y finalmente en el área de Matemáticas y Ciencias Experimentales se imparten las asignaturas de Química, Matemáticas, Física, Biología, Probabilidad y estadística así

como Ciencias de la Salud De los tres docentes de cada plantel, uno de ellos tiene el cargo de docente responsable, que consiste en que además de impartir sus materias correspondientes, ejecuta las operaciones administrativas del plantel. Sin embargo, todos los docentes se involucran con el manejo, control y operación de la escuela en todas sus dimensiones.

2.4.1 El ABP como estrategia de aprendizaje en el Telebachillerato Comunitario

La Secretaría de Educación Pública exige actualmente nuevas formas de trabajar en el aula para lograr los aprendizajes esperados en los estudiantes de todos los niveles educativos. Algunas de las prácticas que nos recomiendan desarrollar en las aulas son la implementación de proyectos interdisciplinarios, la planeación de actividades didácticas en las que los alumnos sean los protagonistas de su propio aprendizaje, así como dejar atrás las prácticas tradicionales de impartir cátedra. Por el contrario, se nos recomienda como docentes ser los guías en el proceso de aprendizaje de nuestros estudiantes (Secretaría de Educación Pública, 2015).

Los componentes de la formación en el Telebachillerato Comunitario tienen que ver con la distribución de las asignaturas entre los docentes, su forma de trabajo, las competencias a desarrollar, así como los instrumentos que se utilizan. Por su parte, los docentes estamos divididos en tres áreas disciplinares antes ya mencionadas, con las que se cubren las asignaturas correspondientes al Plan de Estudios del TBC. Sin embargo, a pesar del número reducido de docentes, el trabajo colegiado es indispensable para alcanzar metas comunes. Es por ello que la visión interdisciplinaria es útil para que los docentes integren los aprendizajes de las diferentes asignaturas dentro de sus mismas áreas disciplinares, así como con las demás. (Véase *Figura 1*)

Otro de los componentes de la formación en el TBC es el desarrollo de competencias en estudiantes, las cuales se establecen en el Acuerdo Secretarial 444, donde una competencia se define como “la integración de habilidades, conocimientos y actitudes en un contexto específico” (SEP, 2015, p. 9). De acuerdo con el documento *Guía para la práctica docente del Telebachillerato Comunitario*, el objetivo prioritario del TBC es el desarrollo de la competencia “aprender a aprender” en los estudiantes, la cual está relacionada con hacer consciente el proceso

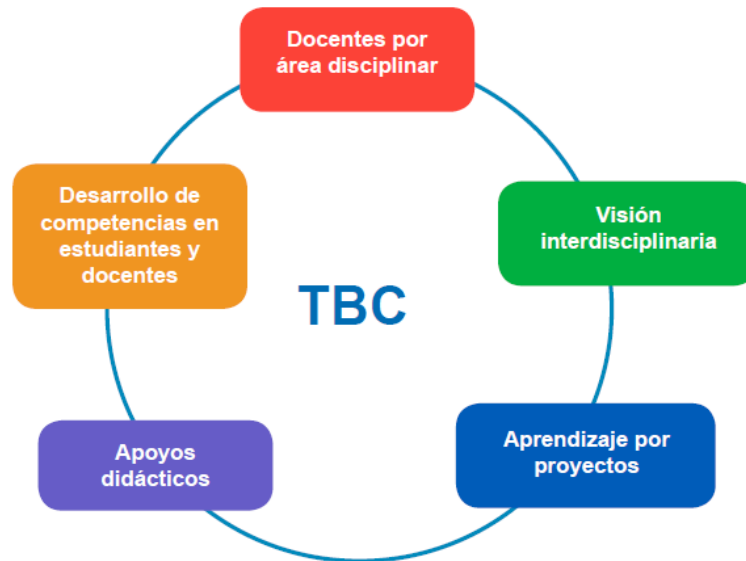


Figura 1. Componentes de la formación en el Telebachillerato Comunitario. Fuente: “Guía para la práctica docente del Telebachillerato Comunitario” por Secretaría de Educación Pública, 2015, p. 8.

de aprendizaje, donde los alumnos evalúan su propio aprendizaje. Así mismo, otra de las competencias a desarrollar es “enseñar a aprender” donde los docentes proporcionan las herramientas necesarias a sus estudiantes para lograr que su aprendizaje sea interactivo, independiente y consciente (SEP, 2015).

La estrategia de aprendizaje que se sugiere en la *Guía para la práctica docente del Telebachillerato Comunitario* es el Aprendizaje Basado en Proyectos (Secretaría de Educación Pública, 2015). Una de las características de este subsistema es que los docentes trabajamos en forma colegiada y multidisciplinaria a partir de la integración de proyectos que fomenten aprendizajes significativos y contextualizados resolviendo un problema del interés de los estudiantes. Así mismo, somos mediadores entre los estudiantes y su comunidad, ya que guiamos a los estudiantes para analizar una problemática real de su entorno. El proyecto que se implemente debe promover el aprendizaje, de tal forma que los estudiantes utilicen sus conocimientos previos, desarrollen habilidades y busquen en forma grupal nuevos elementos que les permitan proponer una solución.

En el Telebachillerato Comunitario se impulsa la práctica educativa no convencional que favorece el aprendizaje significativo y contextualizado de los estudiantes, así como el desarrollo de competencias. Se trata de alejar las prácticas centradas en el docente para incursionar en aprendizajes vivenciales y participativos, teniendo como centro el desempeño de los estudiantes. Por ejemplo, en el desarrollo de un proyecto formativo, los alumnos participan como ejes analíticos de las problemáticas existentes en su escuela y su comunidad. Este tipo de situaciones permiten que el estudiante pueda desarrollar interés mediante su participación directa en el contexto que vive.

En el plan de estudios del TBC está estipulado que, durante los últimos cuatro semestres los alumnos cursen la asignatura Desarrollo Comunitario, la cual se enfoca en la realización de un proyecto que beneficie su comunidad. Se divide en cuatro momentos: a) conocer los conceptos de comunidad, diagnóstico, problema y necesidad; b) diagnosticar su comunidad detectando posibles problemas y necesidades que la afecten; c) aplicar acciones que beneficien a su comunidad con base en el resultado del diagnóstico hecho; y d) realizar una propuesta de mejora y dar seguimiento a las acciones de la etapa anterior. Estas acciones permiten a los alumnos realizar una investigación formal sobre su comunidad, situación en la que quizás no hayan tenido oportunidad de participar anteriormente.

2.5 Características de la comunidad donde se realizó esta investigación

El plantel del TBC donde se realizó el proyecto de esta investigación, se encuentra en una comunidad rural con menos de quinientos habitantes. Las principales actividades económicas consisten en: la agricultura, la ganadería y el comercio, en las que participan todos los miembros de la familia. Por otra parte, la oferta educativa de la comunidad es un jardín de niños del sistema CONAFE, una escuela primaria multigrado y una escuela telesecundaria. En todas ellas la matrícula de alumnos es reducida, ya que a pesar de contar con educación básica y media superior en la comunidad, algunos niños y jóvenes en edad escolar no acuden a la escuela.

La comunidad se encuentra a cuarenta minutos de la ciudad más cercana. Por lo que tiene accesos a servicios de forma más inmediata, esto en comparación con comunidades rurales e indígenas en otras zonas del país, donde los traslados a otras ciudades implican más dos o tres horas. La comunidad cuenta con los servicios básicos de agua, luz y gas. Sin embargo, el transporte público es muy limitado y el servicio de Internet es casi inexistente, además solamente una vez a la semana tienen acceso a servicio médico. Al ser una comunidad pequeña, carece de algunos productos y servicios, por lo que los habitantes suelen trasladarse a las comunidades aledañas para solventar estas necesidades.

El Telebachillerato Comunitario que se encuentra en la comunidad atiende aproximadamente a cincuenta alumnos de entre quince y veintiún años de edad. Además de atender a los estudiantes que viven en la comunidad, acuden otros estudiantes de dos poblaciones aledañas. Algunos de los estudiantes trabajan por las tardes y en los fines de semana para sustentar sus gastos de estudio, por lo que realizan varias actividades al día. La asistencia de los alumnos a la escuela es regular, sin embargo la deserción escolar es un fenómeno recurrente, causado por factores internos como la reprobación de materias y de factores externos como el contexto social y familiar en el que viven.

CAPÍTULO 3

MARCO TEÓRICO

3.1. Introducción

En este capítulo describo los elementos teóricos fundamentales que guiaron el desarrollo de este trabajo de investigación. En la primera parte explico cómo entiendo la educación a partir del paradigma socio-crítico y describo sus principales elementos. Posteriormente explico cómo la educación matemática crítica promueve en los estudiantes mediante el uso de las matemáticas, el pensamiento crítico. Finalmente abordo las características del ABP desde una perspectiva de educación matemática crítica.

Este trabajo de investigación se posiciona dentro del paradigma socio-crítico, donde la educación es la clave para la transformación de la realidad. Desde esta perspectiva, el conocimiento del estudiante lo empodera para comprender su realidad, analizar los problemas a los que se enfrenta, reflexionar sobre las consecuencias éticas y morales de sus acciones, tomar una postura crítica, y finalmente transformar su realidad. Todos estos elementos pertenecen al paradigma socio-crítico y serán explicados a continuación.

3.2 Educación Crítica

La educación se puede entender de dos formas: la educación bancaria y la educación crítica. La “educación bancaria”, denominada así por Freire, define el conocimiento como una donación de aquellos que se juzgan sabios a los que se denominan ignorantes (Guerrero, 2008; Ocampo, 2008), es decir, como si este se transmitiera de los educadores directamente a los educandos. Por otro lado, en la educación crítica, el conocimiento se construye a través de una relación horizontal entre ambos sujetos, donde a partir de esta experiencia y de una situación problemática se produce un nuevo conocimiento (Alvarado, 2007). De acuerdo a Moreno y Waldegg (1992), el conocimiento es siempre contextual y nunca separado del sujeto, ya que los estudiantes lo construyen a través de las situaciones que viven.

La educación va más allá de la transmisión de conocimientos de los educadores hacia los estudiantes. De acuerdo a Freire (1997), “la educación verdadera es praxis, reflexión y acción del hombre sobre el mundo para transformarlo” (p. 7). Se trata de una educación que permite a una persona analizar y reflexionar sobre la utilidad de los conocimientos a su alcance para ponerlos en práctica en su vida cotidiana. Así mismo, Freire (1997) considera que la educación es un acto de amor, una práctica de la libertad dirigida hacia la realidad, en la que, en lugar de someterla, busca transformarla de forma solidaria y fraternal. Este tipo de educación es la educación crítica que pertenece al paradigma socio-crítico de la educación.

El paradigma socio-crítico se enfoca en promover la transformación social mediante la participación de sus miembros en el análisis y solución de sus propios problemas (Arnal, Rincón y Latorre, 1992). Para lograr esta transformación, los habitantes deben ser reflexivos y conscientes de los problemas que viven. De acuerdo a Popkewitz (1988), este paradigma se caracteriza por relacionar el conocimiento directamente con la práctica, en donde no actúa un solo individuo, sino un conjunto de individuos que persiguen un mismo interés. Otra característica consiste en enfocar este conocimiento y práctica hacia la emancipación, es decir, a lograr la liberación del hombre mediante la aplicación de sus conocimientos de forma consciente.

La educación crítica permite al estudiante usar su conocimiento para tomar decisiones de forma consciente y responsable. Esto requiere una formación donde el aprendizaje se derive en una práctica política y ética (Giroux, 1998; como es citado en Skovsmose, 1999), es decir, que el estudiante aplique sus conocimientos de una forma responsable y ética en la toma de decisiones propias, así como de su comunidad, y que sea una instancia de formación y aprendizaje ético y político (Ortega, 2009). Para llegar a este tipo de práctica, se requiere previamente un proceso de reflexión y análisis donde intervienen diferentes tipos de conocimiento. Sin embargo, la escuela es el lugar ideal para que el estudiante aprenda y realice estas prácticas de forma segura y guiada por sus maestros.

Para que un hombre tome una postura frente a su realidad y pueda transformarla, requiere una educación que lo lleve a reflexionar sobre los problemas de su tiempo y espacio. Esto se

contrapone a que el educando pueda ser objeto de manipulación de los educadores, quienes a su vez responden a las estructuras de dominación de la sociedad actual. En este caso, ya que no existe una verdadera práctica de la libertad. Por lo tanto, los educadores deben ofrecer herramientas a los estudiantes para que observen el ambiente natural y social en el que viven y sean conscientes de las problemáticas que los rodean y así puedan intervenir en estas de forma positiva.

Uno de los casos sobre la toma de postura en una sociedad mediante la educación se llevó a cabo en Brasil en la década de los sesentas. Estas personas mejoraron sus condiciones de vida gracias a una educación liberadora, mediante el método de alfabetización de Paulo Freire (Santos, 2008). La situación de analfabetismo que se vivía en ese tiempo era predominante en quienes vivían en zonas rurales en condiciones de desigualdad social. A partir de la alfabetización masiva que se llevó a cabo, ellos, en su mayoría campesinos, iniciaron movimientos sociales en los que hicieron cumplir sus derechos y que como consecuencia provocaron cambios políticos y sociales en ese país. Así,

“la alfabetización, y por ende toda la tarea de educar, sólo será auténticamente humanista en la medida que procure la integración del individuo a su realidad nacional, en la medida que le pierda el miedo a la libertad, en la medida en que pueda crear en el educando un proceso de recreación, de búsqueda, de independencia y, a la vez, de solidaridad.” (Freire, 1997, p. 14)

El concepto de alfabetización de Freire va más allá de la recepción de información, ya que consiste en el proceso de toma de consciencia. De acuerdo con Barreiro (como es citado en Freire, 1997), es un proceso de concienciar, donde la toma de consciencia abre camino a la crítica y a la expresión. Por otra parte, para Sanders (como es citado en Freire, 1997) el término concienciación significa un despertar de la conciencia, es decir, un cambio de mentalidad que permite comprender la posición que una persona tiene en la naturaleza y en la sociedad de una forma más realista. Así mismo, es la capacidad de una persona para analizar críticamente las causas y consecuencias de los problemas que le suceden mediante un proceso de comparación con otras situaciones que le permitan actuar de forma eficaz y transformadora. Por lo que es de

vital trascendencia tener acceso a una educación que haga del hombre un ser cada vez más consciente y racional.

Existen dos tipos de consciencia de acuerdo a Freire (1997), la ingenua y la crítica. La consciencia ingenua “se cree superior a los hechos dominándolos desde afuera y por eso se juzga libre para entenderlos conforme mejor le agrada” (Freire, 1997, p.101), mientras que la consciencia crítica “es la representación de las cosas y de los hechos como se dan en la existencia empírica, en sus correlaciones causales y circunstanciales” (Freire, 1997, p.101). Por consecuencia, como también lo explica Freire (1997), a menor consciencia crítica, mayor consciencia ingenua. Para que la consciencia crítica pueda emerger, se requiere de la reflexión, así como de la disposición de los medios adecuados para la toma libre de decisiones, mediante una educación liberadora que le permita superar la consciencia ingenua.

3.3 Educación Matemática Crítica

Promover la transformación social es el objetivo de la educación crítica. Para ello, es necesario que los estudiantes aprendan en la escuela a ser reflexivos y conscientes de su realidad. Sin embargo, para tener una consciencia crítica se requiere de un proceso en el que el alumno necesita herramientas y oportunidades de aprendizaje donde pueda desarrollar sus habilidades. Dentro de las herramientas que permiten realizar análisis objetivos en la interpretación de una situación, se encuentran las matemáticas, debido a su poder formativo (Skovsmose, 1999). Por lo anterior, la Educación Matemática Crítica (EMC), además de promover la transformación social, fomenta el uso de las matemáticas como una herramienta poderosa que impulse el desarrollo de una consciencia crítica.

La EMC se ha desarrollado a lo largo de treinta años en la comunidad científica. Autores como Mellin-Olsen, D’Ambrosio, Skovsmose (como son citados en Skovsmose, 1999), entre otros, comenzaron a establecer la relación entre la Educación Crítica y la Educación Matemática en la década de los ochentas (Skovsmose, 1999). En esos años la EMC no era reconocida como una ciencia, por lo que el investigador Ole Skovsmose, de origen danés e influenciado por sus

orígenes y por su interés en las sociedades democráticas y en la Educación Matemática, desarrolló la teoría que sustenta a la Educación Matemática Crítica.

Uno de los intereses principales de la Educación Matemática Crítica es propiciar la toma de postura de los estudiantes. De acuerdo con Skovsmose (1999), existe un proceso por el que una persona pasa antes de la toma de una postura crítica, que es la triada crisis-crítica-emancipación. La crisis, de acuerdo a Koselleck (como es citado en Mecke, 2008), es una inquietud, una reacción frente a una situación a partir de la cual se realiza una evaluación de la misma. Es a partir de esta evaluación, que surge la oportunidad de tomar una postura crítica. Se entiende la palabra crítica como “una actividad de pensamiento y de reacción ante una situación de crisis” (Valero, 1999, p. XVI).

La crítica puede verse como la acción de opinar sobre una situación o tomar una posición frente a un hecho real en el que se piensa actuar. De acuerdo a Skovsmose (1999), la crítica se refiere tanto a la actividad de juzgar, analizar, evaluar y emitir un juicio, como a los significados que derivan de la idea de acción. Esto implica que un ser crítico se enfoca en identificar, captar y comprender una situación de crisis para posteriormente reaccionar, planteando alternativas de su posible solución con las consecuencias que esto genere: “Emprender una acción significa correr un riesgo. Esta es la condición del compromiso ético de cualquier tipo de crítica. La crítica, por lo tanto, es una actividad abierta” (Skovsmose, 1999, p. 20).

El objetivo de la actividad crítica se atribuye a la emancipación. Se entiende por emancipación a la existencia de una acción a partir de una crítica; así mismo se cree que no existe una emancipación absoluta, es decir, se puede solucionar una crisis, pero muy probablemente existirán otras por resolver. Las instituciones sociales que pueden colaborar para el desarrollo del proceso crisis-crítica-emancipación son las escuelas (Adorno, como es citado en Skovsmose, 1999), “mientras crítica y educación se mantengan separadas, la segunda fácilmente puede tomar la forma de una entrega de información, o la función de socializar a la juventud dentro de la cultura existente” (Skovsmose, 1999, p.11).

Dentro de la escuela existen aspectos críticos de la sociedad, siendo así un espacio donde los estudiantes pueden poner en práctica este proceso de crisis-crítica-emancipación. Las instituciones educativas reproducen estructuras sociales como lo explica Bourdieu (1970), tales como la división del trabajo, la distribución del poder entre el individuo y el estado, la dinámica de los grupos sociales, así como los valores culturales, por lo que los estudiantes acompañados de sus maestros pueden abordar problemas de situaciones reales (Skovsmose, 1999). De acuerdo con Skovsmose: “si las prácticas y la investigación educativas son críticas deben abordar los conflictos y las crisis en la sociedad” (Skovsmose, 1999, p.23).

En relación con la importancia que tiene la escuela como un lugar de acceso a la educación liberadora, Giroux (1989) afirma que:

las escuelas públicas deberían volverse lugares que ofrezcan la oportunidad de una alfabetización, es decir, que ofrezcan oportunidades para que los estudiantes compartan sus experiencias, trabajen en un ambiente de relaciones sociales que enfatizan el cuidado y la preocupación por los demás, y se familiaricen con las formas de conocimiento que les den la convicción y la oportunidad para luchar por una calidad de vida de la que todos los seres humanos se beneficien (como es citado en Skovsmose, 1999).

La alfabetización de la que habla Giroux se refiere al medio que potencializa la crítica para una mejor comprensión de la sociedad. Esto implica un conjunto de herramientas, conocimientos y reflexiones que pueden lograr que una persona cambie su perspectiva de una simple e ingenua como lo llama Freire (1997), a una más real, consciente y objetiva, para dejar de ser observadores y convertirse en actores. Para lograr este objetivo, la Educación Crítica debe realizar entre otras acciones, “otorgar competencias que capaciten a la gente para confrontar la naturaleza crítica de la sociedad” (Skovsmose, 1999), como la competencia crítica que se concibe a partir de las matemáticas.

Una de las herramientas útiles para potencializar la crítica dentro del proceso de toma de postura son las matemáticas. Para ello, es necesario un conocimiento claro de esta área para aplicarlas de

manera óptima sin importar el nivel escolar en el que se trabaje. Esto quiere decir que, es necesario un conocimiento acerca de las matemáticas y que, de no tenerlo, se perderían algunas oportunidades de aprendizaje. Así entonces, Skovsmose (1999) propone que aprender matemáticas permite a los estudiantes a usar ese conocimiento en su favor, como lo hizo Freire (1997) cuando alfabetizó, ya que permitió que las personas tuvieran acceso a nuevos conocimientos. De esta manera surge el concepto de *alfabetización matemática*.

En esta investigación entenderé por alfabetización matemática, con base en lo que propone Sánchez (2014), al conjunto de competencias matemáticas de un individuo que le permiten comprender nociones matemáticas; así como la capacidad de aplicar esas nociones en diferentes situaciones o problemas, tanto del aula como de la vida real; y por último en la posibilidad de reflexionar sobre sus consecuencias. Vale la pena destacar, que el conocimiento matemático es necesario pero no suficiente para completar el proceso de toma de postura.

Dentro del proceso de toma de postura, que es crisis-crítica-emancipación, el conocimiento matemático es un primer paso hacia identificar una crisis. Ante un problema, los estudiantes pueden tener conocimiento matemático, pero si no tienen las habilidades para resolverlo, no podrán ir más allá. Sin embargo, además de resolver el problema, el proceso de toma de postura implica una consciencia crítica, la cual se basa en la reflexión de la persona. Así entonces, para lograr un proceso de toma de postura, es necesario desarrollar una competencia que implique el uso de las matemáticas, para realizar interpretaciones a partir de reflexiones sobre algún problema en específico.

La competencia que involucra la aplicación de las matemáticas en el análisis de un problema, donde la reflexión sobre las consecuencias éticas y sociales es fundamental para la toma de postura, es la competencia crítica. El desarrollo de esta permite interpretar la realidad de forma más clara, ya que fomenta una consciencia crítica. A partir de una interpretación más real, un estudiante puede desarrollar las competencias democráticas que le permitirán cuestionar su entorno, así como criticar las decisiones de otros por las que se vea afectado directa o indirectamente, por ejemplo, las de sus propias autoridades, ya que

no necesitamos creer en cualquier enunciado a menos que nos demos cuenta de que tiene que ser así. Ninguna norma necesita considerarse verdadera por el simple hecho de que la autoridad así lo dicte. No existe ninguna autoridad eclesiástica de la moral. La única autoridad en la que debemos creer es en nuestra capacidad para pensar (Skovsmose, 1999, p.39).

3.3.1 Competencia crítica

Una persona que haya desarrollado la competencia crítica es capaz de tomar decisiones de manera informada y responsable. Esto implica que la competencia crítica no sólo consiste en tener conocimiento matemático y usarlo para comprender situaciones que nos rodean, sino además contemplar las implicaciones éticas, morales y sociales que conllevan nuestras decisiones. Esto quiere decir que, las acciones y decisiones que se tomen a partir de la toma de postura deben vigilar el bienestar de la sociedad y no solo de unos cuantos. Así mismo, la participación colectiva es importante para vigilar estas acciones, como lo hacen en las sociedades democráticas, donde las decisiones de los gobernantes influyen directamente en los ciudadanos.

El desarrollo de la competencia crítica es un proceso que implica el conocimiento matemático, su uso, así como las reflexiones que deriven de ello. De acuerdo a Skovsmose (1999), la crítica es una acción, por lo que se le considera una competencia, es decir, una competencia crítica, la cual se compone de tres tipos de conocimiento: matemático, tecnológico y reflexivo. De igual forma, el conocimiento es considerado una acción, ya que se produce a partir del proceso enseñanza-aprendizaje; entonces la palabra “conocimiento” se sustituye por “conocer” (Skovsmose, 1999). Así es como los componentes de la competencia crítica son conocer matemático, el conocer tecnológico y el conocer reflexivo.

La toma de postura también es una acción que está relacionada directamente con el conocimiento reflexivo y con la emancipación. Al formar ciudadanos que consideren las matemáticas como una herramienta útil, no única pero sí poderosa, entonces se fomenta una sociedad democrática a futuro. Por tal motivo,

cuando los ciudadanos poseen una alfabetización matemática se encuentran en una posición que les permite identificar, señalar, evaluar y criticar la manera en que la matemática se utiliza en su entorno político y social. De manera paralela, los ciudadanos sin una alfabetización matemática adecuada pueden ser víctimas del engaño producido a través de propuestas o discursos fundamentados matemáticamente. (Sánchez, 2014, p.33)

La toma de postura que deriva de la competencia crítica promueve mejores ciudadanos. Para fomentar el desarrollo de la competencia democrática en los estudiantes, debe primero desarrollarse la crítica. “Una democracia debe abrir el espacio para una ciudadanía crítica que resulta de la puesta en práctica de una competencia crítica” (Skovsmose, 1997, p. 199). Al promover esta competencia en el aula, no sólo estamos dando oportunidad al alumno de desarrollar sus habilidades como parte de una actividad de aprendizaje, sino que estamos promoviendo el uso de su conocimiento, la reflexión sobre su entorno y su participación ciudadana. “La competencia crítica es la base de conocimiento y comprensión necesarias para que haya un tipo de control sobre la delegación de la soberanía” (Skovsmose, 1997, p. 197).

3.3.1.1 Conocer matemático

El conocimiento matemático es el conjunto de habilidades y conceptos matemáticos, como teoremas necesarios para comprender las matemáticas. Sin embargo, el conocer matemático no solo implica esto, va mucho más allá pues “la matemática no es un cuerpo codificado de conocimientos sino, esencialmente, una actividad” (Moreno y Waldegg, 1992, p.31). Se concibe como una actividad, debido a que aprender matemáticas es un proceso donde ocurren diferentes elementos fundamentales de forma simultánea, como por ejemplo, la interacción, el intercambio de ideas, la evaluación así como las discusiones. De acuerdo con Skovsmose (1999), una alfabetización matemática permite desarrollar el conocer matemático.

El conocer matemático es el primer componente de la competencia crítica (Skovsmose, 1997). El inicio del desarrollo de la competencia crítica es con el conocer matemático, el cual deriva en el conocer tecnológico y, por consecuencia, en el conocer reflexivo. Sin embargo, los estudiantes no

usan únicamente el conocimiento matemático para analizar situaciones problemáticas, ya son necesarios otros tipos de conocimiento para comprender nuestro entorno. Sin embargo, el conocer matemático, por su poder formativo, empodera a los estudiantes al usar las matemáticas como una herramienta poderosa pero no única en la comprensión de nuestro contexto (Skovsmose, 1999).

Además de los conceptos matemáticos y las relaciones entre ellos, el conocer matemático implica una abstracción reflexiva (Skovsmose, 1997). El conocer matemático se basa en los conceptos y contenidos matemáticos que conforman las matemáticas, desde los más simples hasta los más complejos, así como en las relaciones que se crean entre ellos y que se derivan en postulados, corolarios, entre otros (Sánchez, 2014). Sin embargo, además de conocer esta red de conceptos, es necesaria una abstracción reflexiva en la que la persona imagina, reorganiza y crea nuevo conocimiento, el cual es un proceso continuo y reflexivo.

Las habilidades matemáticas están relacionadas con la construcción de significados asociados a la experiencia del sujeto. El conocer matemático, al ser una actividad, deriva en el desarrollo de habilidades matemáticas, la aplicación de las matemáticas en la solución de problemas así como en promover las matemáticas en la interpretación del entorno (Skovsmose, 1999). La construcción de significados está asociada a la experiencia del sujeto en el área de matemáticas, cuando sea una actividad presente de forma continua en su vida, que vea de forma natural y no forzada. Esta construcción de significados en el sujeto también permite que sea capaz de organizar y reorganizar su conocimiento matemático de una forma lógica y estructurada.

3.3.1.2 Conocer Tecnológico

El conocer tecnológico es el conocimiento necesario para desarrollar y usar la tecnología. Esto implica, al igual que el conocer matemático, una acción que consiste principalmente en aplicar conocimientos y resolver problemas o situaciones concretas. Así mismo, está relacionado directamente con la aplicación de las matemáticas; esto quiere decir que usamos el conocer matemático en la solución de problemas que puedan incluir a las matemáticas como herramienta.

De acuerdo con Valero (1999), es la habilidad que permite usar las matemáticas, así como las herramientas y conocimientos que se tengan al alcance para el logro de fines tecnológicos.

El objetivo del conocer tecnológico consiste en solucionar problemas, también llamados asuntos tecnológicos. Se entiende un asunto tecnológico no como un avance científico-tecnológico, sino como un problema que requiere nociones matemáticas para poder ser interpretado, comprendido y resuelto (Skovsmose, 1999). Debido a esta característica, el conocer tecnológico representa la aplicación de las matemáticas, es decir, si un estudiante no tiene un conocimiento matemático suficiente, no le será posible resolver problemas con fines tecnológicos, limitando así el desarrollo de la competencia crítica.

Para el desarrollo de la competencia crítica no es suficiente el conocer tecnológico, ya que es incapaz de predecir y analizar los resultados de su propia producción (Skovsmose, 1999). Esto lo explico mediante un ejemplo. Si se contrata a un grupo de científicos para diseñar un arma de guerra, es fácil pensar que cuentan con el conocer matemático suficiente para cumplir con la tarea asignada. En este caso, el conocer tecnológico les permitirá obtener un arma con las mejores características posibles, resolviendo así la petición para la que fueron contratados. Sin embargo, ¿cuáles son las consecuencias éticas y morales que conlleva la creación de un arma de guerra?, ¿Cómo serán los efectos en la sociedad y en las relaciones políticas entre países si esta se utiliza? Este tipo de reflexiones implican que se requiere, además del conocer matemático y del tecnológico, un conocer reflexivo, que se explicará en el siguiente apartado.

El conocer tecnológico, además de resolver problemas con el uso de las matemáticas, intenta crear un nuevo modelo o concepto usando criterios para validar sus resultados. Esto implica la construcción de modelos que permitan validar sus propios resultados durante el proceso de solución de un problema. Así mismo, es un proceso que en su desarrollo se debe cuestionar su estado actual de conocimiento y reorganiza su pensamiento para resolver de forma continua y recursiva un problema, no importando cuántas veces se reorganice, ya que eso permitirá construir una posible solución que involucre las matemáticas entre otras herramientas.

Dentro de los problemas que permite atender el conocer tecnológico se encuentran los de tipo social. Skovsmose se basó en la sociedad de Dinamarca que tiene un alto desarrollo tecnológico con las necesidades básicas cubiertas de sus habitantes para desarrollar este concepto. Sin embargo, en países latinoamericanos como México, existen problemas más básicos como erradicar el analfabetismo, lograr niveles mínimos de educación básica obligatoria, así como la igualdad social (Valero, 1999). Este tipo de problemas pueden ser analizados con el uso de las matemáticas donde el conocer tecnológico es fundamental para el desarrollo de la competencia crítica.

3.3.1.3 Conocer Reflexivo

En la escuela, los alumnos desarrollan generalmente el conocer matemático y el conocer tecnológico. Quizás los estudiantes no están siendo cuestionados para reflexionar sobre las implicaciones éticas y sociales de sus propias decisiones. Este último elemento permite el logro del desarrollo de la competencia crítica y, se trata del conocer reflexivo, el cual debe basarse en un horizonte más amplio de interpretaciones y conocimientos previos (Skovsmose, 1999). Así es que, las matemáticas son un conocimiento necesario para un alumno, más no suficiente para que pueda realizar reflexiones sobre su contexto con una postura crítica.

El conocer reflexivo es un meta-conocimiento que permite considerar la influencia del uso de las matemáticas en la sociedad. Éste tiene que ser capaz de captar la situación en la que el conocer tecnológico está presente (Skovsmose, 1997), por lo que estos dos conocimientos no son independientes. Debido a que el conocer tecnológico no implica la autocrítica, es necesario el reflexivo. Es así que

“la base epistemológica del conocimiento reflexivo no se basa en los problemas tecnológicos, sino en la manera tecnológica de manejar los problemas. Mientras que el conocimiento tecnológico tiene por objeto solucionar tales problemas, el objeto del conocimiento reflexivo es una solución tecnológica sugerida para algunos problemas” (tecnológicos) (Skovsmose, 1997, p. 207).

El tercer componente de la competencia crítica es el conocer reflexivo. Este se define como la “capacidad necesaria para tomar una posición justificada en una discusión sobre asuntos tecnológicos” (Skovsmose, 1999, p. 113), la cual representa la capacidad que tenemos como seres analíticos para tomar una posición ante una situación de crisis, es decir, el conocimiento que nos permite realizar una crítica. Sin embargo, la crítica no es sólo un proceso mental de pensamiento, es una acción como la toma de postura, que es una característica de la competencia democrática.

La escuela es un espacio en el que los alumnos pueden desarrollar el conocer reflexivo. Una forma de esto es mediante la implementación de proyectos en los que los estudiantes analizan problemáticas de su contexto (Skovsmose, 1999), como son los problemas sociales, económicos y de cualquier índole que les afecten. El análisis es enriquecedor cuando los estudiantes interactúan verbalmente con otros, donde exponen sus ideas, llegan a acuerdos y toman decisiones, es por ello que

la exposición de las características conceptuales del conocer reflexivo y de sus nociones auxiliares en la práctica educativa muestra que la naturaleza del proceso de conocer es dialógica y que depende del diálogo y la negociación de significados e intenciones, en situaciones de conflicto de conocimiento. (Valero, 1999, p. 19)

Un estudiante que evalúa las consecuencias éticas y sociales de un fin tecnológico puede tomar mejores decisiones a lo largo de su vida (Skovsmose, 1999). Una característica de la manifestación del conocer reflexivo es la toma de una postura justificada frente a situaciones problemáticas, es decir, un alumno es capaz de analizar un problema de su contexto, reflexionar sobre las posibles consecuencias del mismo, evaluar su pertinencia, así como tomar una postura. Dependiendo de la posición que tenga ante la situación, podrá tomar una decisión al respecto, la cual es consecuencia de un proceso complejo que empodera al alumno a desenvolverse en la sociedad con una competencia crítica.

El objeto del conocer reflexivo es el uso de las matemáticas como una herramienta poderosa que permite generar reflexiones. Debido a las características de este conocer, no es suficiente

desarrollar el conocer matemático en sí mismo, es decir, no basta con tener claros ciertos conceptos de las matemáticas formales para desarrollar el conocer reflexivo (Skovsmose, 1997). Sin embargo, el uso de esta herramienta en la solución de un problema relacionado con el entorno del estudiante como parte de una tarea educativa cambia la perspectiva de esta ciencia. De acuerdo con Skovsmose (1997), esto tiene sentido para desarrollar el conocer reflexivo como parte de una tarea educativa.

Una forma de desarrollar el conocer reflexivo es mediante una serie de pasos puestos en orden analítico, propuestos por Skovsmose (1997), los cuales no representan una estructura rígida que deban seguirse por docentes y alumnos. Estos pasos consisten en seis preguntas que buscan que el alumno reflexione sobre los conceptos matemáticos que usa, cómo aplica las matemáticas en la solución de problemas, la validación de sus propios resultados, así como en el uso de procedimientos alternos. Para evidenciar esto, consultar la Tabla 1.

Tabla 1
Seis pasos hacia el desarrollo del conocimiento reflexivo

Número de paso	Preguntas retadoras
Paso 1	¿Usamos el algoritmo de la forma correcta?
Paso 2	¿Usamos el algoritmo correcto?
Paso 3	¿Podemos confiar en los resultados de ese algoritmo?
Paso 4	¿Podríamos hacer algo sin cálculos formales?
Paso 5	¿Cómo afecta el uso de un algoritmo, apropiado o no, a un contexto específico?
Paso 6	¿Podríamos haber hecho una evaluación de otra manera?

Nota. Adaptado de “Hacia una filosofía de la educación matemática crítica” por Skovsmose, O., 1999. Una empresa docente, Bogotá.

El primer paso hace referencia a la pregunta: ¿Usamos el algoritmo de la forma correcta? Esta pregunta se centra en el conocer matemático, debido a que busca determinar si la herramienta

matemática es usada correctamente, así como los conceptos matemáticos aplicados, porque de ser falso, la solución al problema en cuestión no sería satisfactoria. En el segundo paso se plantea la pregunta ¿usamos el algoritmo apropiado? Esta pregunta permite identificar si la herramienta matemática que se usa es realmente la adecuada o es necesario sustituirla por otra.

Si los cálculos fueron correctos se debe reflexionar sobre la confiabilidad de los resultados en un contexto específico. El tercer y cuarto paso cuestionan la aplicación de las matemáticas en un problema concreto, es decir, permiten evaluar la pertinencia de los resultados obtenidos. El tercer paso busca validar los resultados de un procedimiento matemático, ya que pregunta, ¿Podemos confiar en los resultados de ese algoritmo?, mientras que el cuarto intenta identificar si las matemáticas son la herramienta que un problema concreto requiere para ser analizado, para lo cual se plantea la pregunta ¿Podríamos hacer algo sin cálculos formales?

El quinto y sexto paso permiten explorar el conocer reflexivo mediante las preguntas ¿Cómo afecta el uso de un algoritmo (apropiado o no) a un contexto específico? y ¿podríamos haber hecho una evaluación de otra manera? De acuerdo con Skovsmose (1997), es muy común que las actividades en la clase de matemáticas se queden en los primeros cuatro pasos. Sin embargo, el contexto en que se sitúa un problema concreto es relevante para entender las condiciones del mismo. De igual manera, conocer las consecuencias positivas o negativas que tiene la situación que se quiere resolver permite saber la pertinencia de la solución. Es por ello que, el considerar este tipo de reflexiones, permite al estudiante utilizar las matemáticas para involucrarse en su entorno, que trascienda y logre tomar una postura crítica ante las situaciones que le rodean.

3.4 Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en la Educación Matemática Crítica

El ABP es una estrategia que ha tenido auge en los últimos años. De acuerdo con Hasni (2016), en el mundo ha habido un incremento con el paso de los años en el número de investigaciones que reportan la implementación de proyectos en matemáticas y ciencias, esto debido a los beneficios que se han visto, así como por las necesidades actuales en la educación. Sin embargo, los proyectos en matemáticas y ciencias se han estudiado desde diferentes perspectivas, en esta

investigación en particular abordaré la implementación de proyectos desde la Educación Matemática Crítica, con base en la teoría que Skovsmose propone (1999).

La disposición de los estudiantes para participar en las actividades y tareas que realizan en el aula aumenta cuando son de su interés. Otro aspecto que influye en el interés del alumno son sus antecedentes, es decir, sus conocimientos previos que dependen del contexto en el que se desarrolla. Es por ello que las actividades que estén relacionadas con aspectos de su entorno son de mayor interés que las descontextualizadas. Sin embargo, para identificar los aspectos o problemas que les interesan a los estudiantes, el diálogo es fundamental. De acuerdo con Skovsmose (1999), el diálogo permite que los estudiantes y docentes se expresen de tal manera que lleguen a una negociación, donde el tema de la actividad sea del interés del estudiante y que al docente le permita diseñar actividades para el aprendizaje.

El diseño de actividades de aprendizaje que involucra el interés de los alumnos puede basarse en el montaje de un escenario. El montaje consiste inicialmente en un diálogo entre maestro y alumno para conocer los intereses de los alumnos, las características de su contexto así como su forma de pensar. De acuerdo con Skovsmose (1999), es la acción intencionada del profesor por construir una situación en la que

el proceso educativo pueda encarnarse para dar un significado a las actividades individuales que los niños deben realizar. El escenario debe posibilitar que los niños encuentren motivos para las diferentes actividades y que verbalicen los tipos de competencias que pueden desarrollarse (Skovsmose, 1999, p. 102).

El montaje de un escenario se caracteriza por promover el diálogo y la reflexión. El escenario es una situación problemática en la que a los alumnos les interese participar. Para que sea cercano a la realidad, se debe buscar la posibilidad de introducir una situación “ejemplar”, ya que la ejemplaridad se refiere a la idea de que el estudio de un fenómeno particular en profundidad puede llevar a explorar los rasgos esenciales de un fenómeno global. Así mismo, debe generar puntos estratégicos en los que el participante se detenga y tome distancia sobre sus acciones para

reflexionar lo que está haciendo; de igual forma mantener el diálogo entre alumno y maestro para vigilar el proceso de aprendizaje, así como fortalecer el compromiso de los estudiantes.

El análisis de una situación problemática real es posible llevarlo a cabo mediante un proyecto. De acuerdo con Skovsmose (1999), es verdad que las competencias matemáticas elementales pueden alcanzarse mediante una secuencia normal de ejercicios matemáticos. Sin embargo, al abordar un proyecto se tiene la posibilidad de desarrollar reflexiones críticas acerca de toda la actividad que incluye, es decir, la experiencia que ofrece el desarrollo de un proyecto va más allá de resolver un problema, es el compromiso, diálogo, reflexión y crítica de una situación que se convierte en la posibilidad de desarrollar una *alfabetización matemática*, de tal forma que

un escenario ofrece una escalera semántica, pero no obliga a nadie a subir por ella. Si los estudiantes no se hubiesen involucrado en un proceso que posibilite discutir su trabajo, ellos no habrían tenido la oportunidad de percibir el conflicto entre lo que es técnicamente realizable y lo que es preferible entre un conjunto de principios y otro (Skovsmose, 1999, p. 153).

El desarrollo de un proyecto en la escuela es una forma de aprender, donde el alumno participa activamente. El aprendizaje basado en proyectos (ABP) surge como una alternativa al modelo a las prácticas docentes tradicionales donde el alumno cumple un rol meramente pasivo. El origen del ABP se puede rastrear hasta Dewey y su discípulo Kilpatrick (como es citado en Díaz-Barriga, 2006), quienes definieron el proyecto como un "acto propositivo de gran alcance", ya que mientras las acciones que el alumno emprendiera, siempre y cuando se hicieran "con propósito", es un proyecto. Sin embargo, cincuenta años más tarde resurge como una estrategia alejada a las prácticas de cátedra convencionales y como protesta ante la falta de utilidad de lo que se enseña en las aulas (Knoll, 1997).

El ABP es una estrategia que busca analizar y resolver problemas existentes en el contexto del alumno. Esta metodología puede ser usada como una estrategia de aprendizaje donde se establece un *escenario* que promueve el desarrollo de la competencia crítica. Por otra parte, el ABP es la

metodología más representativa de la enseñanza situada, la cual ha sido recomendada en las más recientes Reformas Educativas en México. Autores como Díaz-Barriga (2006) consideran que:

aprender a manejar proyectos y a colaborar en ellos, entendiéndolos como una forma idónea de acción colectiva, es uno de los aprendizajes más significativos que puede lograr una persona, pues incide tanto en su facultamiento o construcción de una identidad personal sólida como en su preparación para el trabajo colectivo y la ciudadanía. (p.43)

El ABP permite desarrollar habilidades en el estudiante, conectarlo con su entorno, así como propiciar el diálogo y la reflexión. Algunas de las habilidades que permite desarrollar son la imaginación, la capacidad de toma de riesgo, la autonomía en la toma de decisiones y el pensamiento reflexivo. De igual forma, la participación en un proyecto puede crear una relación entre el conocimiento y la realidad, ya que permite obtener conocimientos significativos mediante el análisis de una situación, ya sea simulada o real. Por otra parte, un proyecto permite al estudiante aplicar conceptos y procesos matemáticos, donde él es el protagonista de su propio aprendizaje, mientras que el docente toma el papel de guía, quien a su vez también aprende.

Esta estrategia tiene otras características, las que lo constituyen como un modelo de instrucción auténtico, ya que el alumno aprende analizando una problemática de su contexto. Dentro de estas características se encuentran el favorecimiento de la creatividad y la curiosidad en los participantes: el enfoque en la acción, pues no busca aprender “acerca” de algo, sino más bien en “hacer” algo; propicia el diálogo y la reflexión entre los participantes, incluyendo al docente, debido a que promueve tanto el trabajo individual como el cooperativo, lo que motiva al estudiante. Finalmente ofrece distintos momentos para su evaluación, para la cual se consideran las actitudes, los valores, el desarrollo de competencias, entre otros.

Los proyectos generalmente tienen diferentes pasos o etapas en su implementación. Sin embargo, giran en torno a las siguientes que promueve De Miguel (2006): información, planificación, realización y evaluación. Para el proyecto que implementé consideré las necesidades de la asignatura Desarrollo Comunitario III, la que se incluye como parte del currículo en cuatro

semestres del programa de estudios del Telebachillerato Comunitario. Así la siguiente metodología que utilicé consistió en las siguientes etapas: primera etapa “Diagnóstico de la comunidad”, la segunda etapa se titula “Definición y comprensión del problema”, la siguiente etapa es “Delimitación y planeación del proyecto”, la cuarta etapa “Realización de actividades”, la quinta etapa llamada “Evaluación” y finalmente la etapa “Difusión”.

El diagnóstico es un proceso sistemático de análisis de las circunstancias de un hecho, objeto o ámbito determinado (Pimentel y otros, 2015). Mediante un diagnóstico, es posible conocer y describir las características de un problema, demanda, necesidad, entre otros. El principal propósito del diagnóstico es brindar los elementos suficientes para la toma de decisiones ya que consiste en un análisis profundo. La primera etapa, “Diagnóstico de la comunidad” de la metodología que se propone, consiste en que los estudiantes identifiquen los problemas, demandas y necesidades de la comunidad en donde viven; esto tiene que ver con el aspecto esencial del ABP, que es involucrar a los jóvenes en el análisis de un problema de su contexto.

Para realizar el diagnóstico de la comunidad es necesario implementar una serie de actividades, donde se busca identificar los problemas y necesidades que afrontan los habitantes del lugar. En las zonas rurales existen problemas y necesidades muy particulares que sólo pueden conocerse a través de un diagnóstico. Lo anterior obliga a los estudiantes a conocer la diferencia entre una necesidad y un problema, ya que al clasificar esta información, tendrán una perspectiva más real del entorno en el que habitan. Una necesidad es el “estado real de carencia o insatisfacción experimentado por una persona o grupo que genera el deseo de satisfacerla”, mientras que un problema es el “conjunto de hechos que obstaculizan el desarrollo individual o colectivo” (Pimentel y otros, 2015, p.183).

Las necesidades de una comunidad pueden ser cubiertas generalmente por sus autoridades o por los mismos habitantes, a diferencia de un problema que no necesariamente requiere la intervención de éstas para ser analizado por los estudiantes. Los problemas que los estudiantes pueden identificar en un diagnóstico son muy variados, tales como el bajo salario que se ofrecen en los empleos de la comunidad, el bajo rendimiento escolar en las escuelas, así como, la

existencia de actos delictivos recurrentes en la comunidad, entre otros. Debido a las características de una comunidad rural, Pimentel y otros (2015) definen el significado de problema comunitario como, “una situación negativa que se podría entender como la carencia de algo bueno, o bien la existencia de algo malo que no permite el desarrollo de la comunidad” (p. 183).

La segunda etapa “Definición y comprensión del problema” consiste en que los estudiantes determinen las causas y consecuencias de un problema que para ellos sea relevante. Para analizar un problema derivado del diagnóstico de la comunidad, es útil la elaboración de un árbol de problemas, ya que permite organizar las causas (ubicadas en las raíces del árbol) y consecuencias (ubicadas en la copa del árbol como frutos de las causas) del problema en cuestión. De acuerdo a Skovsmose (1999), debe existir una negociación donde la triada disposición-intención-acción es necesaria para el montaje de un escenario. Así entonces, es muy importante el interés de los alumnos hacia el problema, así como la intención de mejorar una situación que no permite el desarrollo de su comunidad, y propicie la participación activa del alumno en el proyecto, con el propósito de mejorar su comunidad.

Dentro de la tercera fase “Delimitación y planeación del proyecto”, los estudiantes deben estar conscientes de la magnitud del problema que quieren abordar, así como de las limitaciones que como equipo de trabajo tienen, ya que el establecer objetivos alcanzables, permitirá un mejor desempeño de los estudiantes durante el proyecto. Una forma de delimitar el alcance del proyecto consiste en identificar las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas; este análisis es conocido como FODA. Al realizar la planeación del proyecto, deben ser consideradas las necesidades e intereses de los alumnos, establecer los tiempos de su implementación con un cronograma de actividades, así como especificar los objetivos del proyecto para que tanto docentes como alumnos tengan claro el alcance del proyecto.

Las actividades propuestas en la planeación se llevan a cabo en la cuarta fase “Realización de actividades”. En esta etapa, los estudiantes utilizan todas las herramientas a su alcance para el logro del producto final del proyecto. Debido a que es un proyecto multidisciplinar, existe un

abanico de opciones y, como parte de estas, se encuentran las matemáticas. El docente debe vigilar en todo momento las acciones de los estudiantes para que se propicie el aprendizaje en ellos; es en esta etapa donde existen mayores oportunidades para el desarrollo de la competencia crítica (Skovsmose, 1999), ya que el conocimiento matemático puede ser usado como herramienta en el logro de los objetivos.

Durante la realización de las actividades planeadas, el docente acompaña a los estudiantes en todo momento, para que en una siguiente etapa evalúe su desempeño. Esta fase no se refiere a emitir una nota que represente el grado de avance del alumno en el proyecto, sino que tiene que ver con la retroalimentación. Es decir, tanto docentes como alumnos evalúan la pertinencia de las actividades planeadas. Lo anterior permite que puedan reformularse las actividades, los objetivos, el alcance del proyecto, entre otros aspectos. La autoevaluación es una estrategia que permite al estudiante ser consciente de sus propias acciones para que pueda mejorar y ser crítico consigo mismo.

En la planeación del proyecto debe establecerse el producto final que los estudiantes y maestros pretenden alcanzar para difundir los resultados encontrados, con su comunidad. La difusión se puede realizar mediante una exposición oral, un documento escrito, un reportaje, un documental, entre otros. El reportaje es un relato con el fin de informar sobre un tema o, suceso, mientras que un documental es un género cinematográfico y televisivo que capta la realidad mediante una grabación. Cualquiera de estos tiene un mayor impacto como medio informativo, ya que su difusión es más rápida sobre todo en formato audiovisual. No importa el medio que se elija para difundir los resultados que los alumnos participantes en el proyecto lograron, siempre y cuando éstos sean difundidos.

CAPÍTULO 4

MARCO METODOLÓGICO

4.1 Introducción

Esta tesis tiene como objetivo general analizar el desarrollo de la competencia crítica en los estudiantes durante la implementación de un proyecto interdisciplinario entre las asignaturas de matemáticas y desarrollo comunitario en un telebachillerato comunitario. Este análisis lo pretendo realizar a partir de tres objetivos específicos:

- Caracterizar los componentes de la competencia crítica; conocimiento matemático, tecnológico y reflexivo durante en el desarrollo del proyecto interdisciplinario.
- Analizar la relación entre los componentes de la competencia crítica en relación con la toma de postura.
- Caracterizar la toma de postura de los estudiantes ante la problemática del proyecto.

Para alcanzar el objetivo general de esta investigación, propongo el método de investigación-acción con enfoque crítico. Es así que, en la primera parte de este capítulo, describo dicho método y justifico porqué es el más apropiado para dar respuesta a la pregunta de investigación -- ¿Cómo es el desarrollo de la competencia crítica en los estudiantes durante la implementación de un proyecto interdisciplinario entre las asignaturas de matemáticas y desarrollo comunitario en un telebachillerato comunitario? Posteriormente describo el diseño metodológico y finalmente explico cómo se analizaron los datos que se obtuvieron a partir de la implementación de un proyecto que abordó la deserción escolar, el cual se tituló: “*¿Terminar el bachillerato o no?*” con estudiantes de un telebachillerato comunitario en el Estado de Tlaxcala.

4.2 Enfoque de la investigación

Los componentes de la competencia crítica se manifiestan principalmente en las discusiones que se generan entre maestros y alumnos. Durante el desarrollo de un proyecto existen diversos momentos en los que se presentan conversaciones, por ejemplo, decidir el problema a analizar, el proceso de realización de las actividades de aprendizaje, así como en las conclusiones que emiten

al finalizar el producto de aprendizaje. Aunque también es posible identificar el tipo de conocimiento en forma escrita, esta se limita al contenido de un texto donde no es posible observar el intercambio de ideas entre alumnos y maestros.

En el desarrollo de un proyecto existen distintas actividades que tienen como objetivo el análisis de una situación problemática. La secuencia de estas actividades permite a los estudiantes construir pensamientos o argumentos, que se ven reflejados en las decisiones que toman a lo largo del proyecto, así como en la interacción entre estudiantes y maestros. El registro de la secuencia de la construcción de sus argumentos permite identificar el tipo de conocimiento que desarrollan durante el proyecto. Un enfoque interpretativo permite analizar, relacionar e interpretar los argumentos de los estudiantes de una forma descriptiva, la cual permite comprender el desarrollo de la competencia crítica.

El objetivo de la competencia crítica es la toma de postura que está relacionada con las acciones éticas conscientes frente a una situación (Skovsmose, 1999). De acuerdo con Freire (1997), la consciencia crítica empodera a un individuo a tomar acciones frente a su realidad; esto implica que, además de conocer y analizar una situación, es necesario actuar por un bien común. Las acciones que se toman con una consciencia crítica tienen una justificación, es decir, se preceden a un proceso de reflexión donde la persona crea argumentos. Es así que para comprender y abordar la competencia crítica, se considera pertinente utilizar a la investigación-acción (IA) como método, que se ubica dentro del enfoque interpretativo y crítico con el cual se busca mejorar situaciones reales con base en el conocimiento objetivo y crítico del contexto del problema (Sandín, 2003).

La IA permite entender nuestra realidad para actuar en ella y en pro de ella. Así mismo, pretende el cambio social, transformar la realidad y tomar consciencia a partir de actuar frente a una situación concreta. Una característica de este método es la indagación autorreflexiva, es decir, que mediante la reflexión sobre las propias acciones es posible identificar un problema para intervenir y transformar la realidad (Carr y Kemis, 1988, como es citado en Sandín, 2003). De

acuerdo con Elliot (1993) la Investigación-acción se puede definir como: “*el estudio de una situación social para tratar de mejorar la calidad de la acción en la misma*” (p.88).

La investigación-acción tiene tres vertientes de acuerdo a los intereses que se persigan, las cuales fueron propuestas por Habermas (1982) (como es citado en Martínez, 2000): interés técnico, interés práctico e interés emancipatorio. En el enfoque técnico, el objetivo es diseñar e implementar una intervención para resolver un problema de la práctica educativa (Suárez, 2002). Sin embargo, en el enfoque práctico, además de resolver un problema de la práctica educativa, busca desarrollar el pensamiento práctico mediante la reflexión y el diálogo con otros para ampliar la comprensión (Colmenares y Piñero, 2008). Finalmente, el enfoque emancipatorio busca promover la crítica y la acción mediante el conocimiento y la reflexión (Martínez, 2000).

La investigación-acción desde un enfoque crítico busca interpretar y transformar la realidad con el objetivo de formar individuos críticos (Colmenares y Piñero, 2008). Es decir, cómo a partir de la reflexión de mi práctica docente puedo contribuir en el desarrollo de la crítica en mis estudiantes, ya que se investiga para los estudiantes, para promover la crítica, para formar sujetos más conscientes de su realidad. El enfoque emancipatorio incorpora el interés técnico y práctico añadiendo la emancipación de los participantes (Suárez, 2002). Así entonces, tiene un objetivo social más demandante, ya que la prioridad es lograr una transformación profunda en la toma de postura de los estudiantes, donde la modificación y mejora de la práctica docente queda en segundo término.

El diálogo y la reflexión permanente son elementos clave en el enfoque crítico. Esto sucede porque permiten interpretar y evaluar tanto las decisiones como las acciones que se toman. Así entonces, constituye un proceso de práctica de la libertad (Freire, 1997), donde a partir de la investigación y reflexión se lucha por un contexto social más justo y democrático (Suárez, 2002). Como docente, mi papel consiste en conocer los problemas y necesidades de los estudiantes a través del diálogo para diseñar una intervención que les permita desarrollar la crítica, donde en todo este proceso la reflexión es fundamental. Así mismo, mi deber es respetar la libertad de los

estudiantes y ayudarlos, pero nunca sustituirlos en sus decisiones, ya que ellos son los que deciden su propio destino (Martínez, 2000).

4.3 Diseño metodológico

El logro de los objetivos de la IA es posible mediante la autorreflexión continua sobre las propias acciones. Mediante este tipo de reflexión, se detecta un problema o situación que se desea cambiar, posteriormente se diseña una intervención en la que se considera el contexto del problema, y se reportan los resultados de esta intervención. Una de las ventajas de este método es que los implicados pueden efectuar análisis críticos de las situaciones en las que se ven inmersos y como consecuencia mejorar las condiciones de su contexto social. Así mismo, es un método flexible, debido a que no tiene una estructura fija, se adecua al trabajo en el que se desarrolle, esto en cuanto al número de etapas que se requieren.

Consideré tres etapas para el desarrollo de este trabajo: reflexiones e identificación de un problema, intervención y por último el análisis de los resultados de la intervención. En la primera fase realicé un análisis del desempeño de los estudiantes para identificar un problema; en la segunda etapa diseñé un proyecto interdisciplinario como actividad de intervención a partir del problema que se identificó, en el que observé las características de los tipos de conocimiento que se presentaron; la última fase consistió en el análisis de resultados donde reporto si los estudiantes tomaron postura frente a su realidad.

4.4 Procedimiento

En este apartado describo las actividades que llevé a cabo en cada una de las tres etapas del método de investigación. Explico cómo logré identificar un problema en el desempeño de los estudiantes mediante la reflexión; posteriormente describo la intervención que realicé mediante un proyecto, desde la planeación hasta la ejecución y sus conclusiones. Finalmente reporto los resultados de la intervención, que consistieron en el análisis del desarrollo de la competencia crítica y que permiten contestar la pregunta de investigación.

4.4.1 Primera etapa

La primera etapa, reflexiones e identificación de un problema, consistió en identificar las características del contexto de la escuela y encontrar un problema para intervenir. Esto fue con el objetivo de conocer mejor el entorno donde trabajo, la comunidad en la que se ubica la escuela, mis alumnos, la forma de trabajo que se espera, los maestros que trabajamos ahí, así como el desempeño de mis estudiantes en el aula. Mis reflexiones de esta etapa se basaron en el análisis de las seis dimensiones de la práctica docente propuestas por Fierro, Fortoul y Rosas (1999), las cuales son: dimensión personal, institucional, interpersonal, social, didáctica y valoral.

Como resultado de mi proceso de reflexión, surgieron problemáticas relacionadas con mi práctica docente, el contexto de la comunidad y el desempeño de los alumnos. Dentro mi práctica docente, identifiqué el problema de que en mis clases uso estrategias repetitivas como la cátedra. En la comunidad del plantel del telebachillerato comunitario, los jóvenes no consideraban el estudio como una prioridad. Así mismo, algunos tenían otros intereses como casarse o trasladarse a otros lugares para obtener mejores oportunidades de vida. Otro problema que identifiqué en la comunidad fue el ambiente de inseguridad que se vivía, ya que tanto maestros, alumnos y padres de familia, identificamos actividades delictivas y de violencia en aumento como la venta ilegal de combustible.

Dentro de los problemas que identifiqué, se encontraba también el bajo desempeño de los estudiantes en la clase de matemáticas. Este se reflejaba en el bajo cumplimiento de tareas y actividades que solicitaba, así como en las calificaciones que obtenían al final de las evaluaciones. La falta de interés en la escuela, así como la poca reflexión de los estudiantes, fueron otros motivos por los que su desempeño era bajo. En general mostraban apatía en las actividades que proponía en clase, las cuales no estaban propiciando su interés. Además, eran poco analíticos y reflexivos ante las situaciones de su entorno, ya que muchos de ellos tenían dificultades para emitir opiniones, críticas y argumentos ante alguna situación que se trabajaba en clase. Esto no era solo respecto a cuestiones de matemáticas, sino en general, ya que los demás maestros que dirigían otras asignaturas coincidían con estas observaciones.

El problema que elegí para atender en la intervención fue la baja capacidad reflexiva y crítica que mostraban los estudiantes ante su entorno. La importancia de que los estudiantes tengan una consciencia crítica ante su contexto es de suma importancia para su vida en general. El objetivo que planteé fue desarrollar la competencia crítica en los estudiantes mediante una oportunidad de aprendizaje en la que pudieran reflexionar sobre su entorno, como lo es un proyecto. La implementación de un proyecto escolar como intervención permitiría abordar una problemática del contexto de los estudiantes con el objetivo de que tomaran postura.

4.4.1.1 Participantes

En la intervención de esta investigación participó un grupo que cursaba el quinto semestre de un telebachillerato comunitario. Se caracterizaron por ser poco reflexivos, además de que mostraban poco interés en la escuela, ya que algunos faltaban a clases de forma recurrente. Este grupo estuvo conformado por nueve estudiantes de entre diecisiete y veintiún años de edad, de los cuales cinco fueron mujeres y cuatro hombres; la mayoría de ellos vivían en la comunidad donde está ubicado el plantel, pero algunos vivían en dos comunidades aledañas. Se resalta que esta generación sufrió la deserción escolar desde sus inicios, ya que ingresaron veintiún alumnos y lamentablemente más de la mitad de ellos abandonaron sus estudios antes de iniciar el quinto semestre.

4.4.2 Segunda etapa

En esta etapa diseñé la intervención que permitiera desarrollar la competencia crítica. El objetivo de la intervención fue implementar un proyecto en el que los estudiantes analizaran una problemática de su entorno. Durante el desarrollo del proyecto, registré las discusiones que se generaron los estudiantes y yo como docente, para identificar las características de los tres tipos de conocimiento que componen la competencia crítica: matemático, tecnológico y reflexivo (Skovsmose, 1999).

Dentro de la planeación del proyecto establecí el tiempo, espacio, actividades y producto a realizar. El proyecto titulado *¿Terminar el bachillerato o no?* tuvo una duración de cuarenta y

cuatro horas, que se distribuyeron en cuatro meses de trabajo. El espacio que se ocupó fueron las aulas del plantel donde se desarrollaron diferentes actividades de aprendizaje. Los estudiantes trabajaron en forma colaborativa la mayor parte del tiempo. La organización de las actividades consistió en cinco unidades didácticas para el desarrollo del proyecto donde el producto final consistió en la elaboración de un reportaje sobre la problemática analizada, donde manifestaron sus opiniones y reflexiones. Las asignaturas que se involucraron para el proyecto fueron Probabilidad y Estadística I, así como Desarrollo Comunitario.

La implementación del proyecto consistió en cinco unidades didácticas donde la problemática analizada fue la deserción escolar. Para ello se plantearon dos preguntas esenciales (Wiggins y Mc Tigue, 2017): (PE1) ¿Por qué los jóvenes optan por desertar la escuela en el nivel bachillerato? y (PE2) ¿Cómo cambiaría la situación económica y social que nuestro país vive actualmente, si todos los jóvenes concluyeran el bachillerato? La primera se refiere a las causas de la deserción escolar en su comunidad y la segunda se refiere a las consecuencias que traería erradicar la deserción escolar del bachillerato.

Las actividades que se propusieron en las unidades didácticas permitieron contestar las preguntas esenciales del proyecto. La primera unidad permitió a los estudiantes identificar las necesidades y problemas de su comunidad, como la deserción escolar. Con esta problemática presente en su entorno, construyeron un árbol de problemas en el cual determinaron las causas y consecuencias de la deserción escolar. Sin embargo, para acercarlos a la problemática real, se les pidió entrevistar a algunos desertores para indagar las causas y consecuencias de abandonar la escuela. Estas actividades les permitieron reflexionar sobre su comunidad, identificar los problemas que viven, así como adentrarse en una problemática específica.

Para conocer el estado inicial de la postura crítica de los estudiantes se propiciaron dos momentos en los que los ellos tuvieran la oportunidad de expresar sus opiniones frente a los problemas de su comunidad. El primero de ellos se llevó a cabo antes de comenzar la primera unidad didáctica, donde los estudiantes expresaron las características de su comunidad, así como las principales actividades económicas a las que se dedican y los diferentes roles que existen. El segundo de

ellos fue durante la primera unidad didáctica, donde los estudiantes identificaron y dialogaron sobre dos problemas principales que afectaban a su comunidad: la venta ilegal de combustible así como la deserción escolar en el bachillerato.

La segunda unidad didáctica, permitió a los estudiantes construir una encuesta. Se tomó como base el *Reporte de la Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior* (Secretaría de Educación Pública, 2012) para la construcción del instrumento, ya que los estudiantes tuvieron dificultades para plantearlo desde cero. Este documento fue clave para que pudieran analizar cada una de las preguntas que se incluyeron en el instrumento. Esta unidad les permitió desarrollar habilidades como trabajar colaborativamente, plantear y estructurar preguntas, así como aplicar una encuesta. La experiencia de entrevistar a los desertores fue muy significativa para ellos, ya que al hablar directamente con ellos, pudieron conocer su sentir y se identificaron con su forma de pensar.

Las matemáticas estuvieron presentes mayormente en la tercera y cuarta unidad didácticas. El conocer matemático se presentó en la tercera unidad (se puede revisar en la sección de Anexos), donde analizaron el diagnóstico de la deserción escolar en su comunidad. Esto les permitió a los estudiantes usar las herramientas de la estadística para ordenar, analizar y presentar los datos obtenidos en la encuesta. Además del conocer matemático, se presentaron el conocer tecnológico y el reflexivo (Skovsmose, 1997), aunque en menor proporción. Cuando cursaron la asignatura de Probabilidad y Estadística I previamente, tuvieron la oportunidad de trabajar con este tipo de herramientas. Sin embargo, en las actividades que les propuso el docente de dicha asignatura, trabajaban con datos ficticios y no tuvieron la oportunidad de trabajar con datos reales obtenidos por un instrumento construido por ellos mismos. Es así que el obtener datos reales a partir de una encuesta propia, fue muy significativo para los estudiantes, ya que, para ellos, la información que obtuvieron tuvo un sentido y pudieron comprender de mejor forma los conceptos trabajados.

Durante la cuarta unidad didáctica, los estudiantes tuvieron la oportunidad de reflexionar sobre los posibles cambios que tendría su comunidad si los jóvenes terminaran su bachillerato. Esta unidad aportó datos a los estudiantes para responder la segunda pregunta esencial del proyecto,

basándose en el documento *Panorama educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional* que publicó el INEE en el año 2017, considerando tres indicadores de acuerdo con su escolaridad: conseguir empleo, tener un empleo estable y el sueldo que gana un trabajador. Los estudiantes calcularon primero la cantidad de habitantes por escolaridad de su comunidad, y posteriormente calcularon los porcentajes de empleo, empleo estable y de salario a los que tienen acceso los habitantes de su comunidad. La información que obtuvieron fue que más del 80% de los habitantes de su comunidad tenían escolaridad básica, y como consecuencia las oportunidades de tener un empleo estable fueron cortas y que los salarios a los que tenían acceso son reducidos. Con estos datos reflexionaron sobre las posibilidades que tienen como comunidad para progresar y crecer (conocer reflexivo).

En la última unidad didáctica, los alumnos elaboraron el producto final del proyecto. El reportaje que realizaron contiene la participación de todos los estudiantes ya que se grabaron expresando sus opiniones y conclusiones respecto al tema de la deserción escolar en su comunidad. Estos registros me dieron datos importantes, ya que al expresarse mostraron su conocimiento reflexivo así como la toma de postura frente al problema de la deserción escolar. Este reportaje permitió comunicar su investigación con otras personas, lo que motivó la participación de los estudiantes en el proyecto, ya que el producto logró tener un alcance mayor al que tiene una actividad escolar común que sólo se queda en el aula de clases.

4.4.2.1 Instrumentos de recolección de datos

Los medios de recolección que usé en este trabajo de investigación fueron: observación sistematizada y participante, videograbación de las sesiones de clase así como grabaciones de audio y video de sus conclusiones finales de proyecto. Estos medios me permitieron registrar las conversaciones que tuve con mis estudiantes, así como las que hubo entre ellos debido a que trabajaron la mayoría del tiempo en equipos. Realicé la observación sistematizada con el objetivo de plasmar mis impresiones sobre los tipos de conocimiento que identifiqué en los estudiantes durante las sesiones de clase. Al finalizar el proyecto grabé las conclusiones de cada uno de los estudiantes en audio y video, donde se registraron datos importantes ya que se expresaron libremente.

Llevé a cabo la observación sistemática en situaciones naturales del desarrollo del proyecto, como observador participante. Los instrumentos que utilicé para registrar la observación fueron el diario de campo y la bitácora. Redacté el diario de campo inmediatamente posterior a cada sesión de clase, y me basé en seis aspectos clave: identificar el tipo de conocer matemático, tecnológico y reflexivo (Skovsmose, 1997), la situación que permitió identificar el tipo de conocimiento; la postura que tomaron (si la hubo); aspectos que salieron de la planeación; dificultades de los estudiantes; así como las conclusiones de los tipos de conocer. Por otra parte, para la bitácora recopilé los documentos escritos que se generaron en las sesiones de clase con el objetivo de conocer el pensamiento de los estudiantes, en las cuales redactaban conclusiones referentes a los productos que elaboraron durante el proyecto.

Una de las formas de captación natural de la realidad, de las conversaciones y discusiones grupales, es mediante las grabaciones audiovisuales, ya que estas permiten registrar los acontecimientos en el momento en que suceden y con todos los detalles. Grabé todas las sesiones de clase completas en video con una cámara de computadora y con una cámara fotográfica. De igual forma, grabé audio con una tableta, esto con el objetivo de que al acercarme a los estudiantes pudiera captar claramente las conversaciones.

Por último, grabé con audio y video los reportajes de los estudiantes. A diferencia de la grabación de las clases, grabé individualmente a cada uno de los estudiantes, manifestando sus conclusiones en forma personal; para ello utilicé una cámara de video de un celular fija a una base. Previamente, los estudiantes habían redactado sus conclusiones en su libreta de notas, donde expresaron su opinión sobre la deserción escolar. Esto permitió que, al grabarlos, se expresaran de forma más clara y con mayor seguridad. Preferí grabarlos de forma individual para que se expresaran libremente y que sus compañeros no fueran un factor de distracción.

4.4.3 Tercera etapa

La última etapa del método consistió en el análisis de resultados. El objetivo fue identificar los episodios en los que a través de las discusiones se generaron los tres tipos de conocer. Para ello

realicé la transcripción de las sesiones de clase y posteriormente realicé el análisis cualitativo. Para identificar los episodios, primero desmonté cada una de las transcripciones de las sesiones de clase con base en las estructuras discursivas en tres niveles: macro, meso y micro (García, 2002). Esto me permitió identificar los episodios donde los elementos de la competencia crítica estuvieran presentes. Posteriormente codifiqué los discursos de los episodios resultantes, lo que posteriormente me permitió analizar el desarrollo de la competencia crítica.

4.4.3.1 Desmontaje de las secuencias de clase

El proceso de desmontaje de las secuencias de clase fue el primer paso del análisis de datos, que es una forma de analizar el discurso generado en el aula a partir de la interacción entre el maestro y los estudiantes en un proceso de aprendizaje (García, 2002). Las transcripciones de todas las sesiones de clase permitieron el desmontaje, el cual se realizó en tres niveles: macro, meso y micro. El nivel macro consistió en identificar las estructuras de actividad y formas de interacción que ocurrieron durante las sesiones de clase. En el nivel meso, identifiqué las estrategias pedagógicas y discursivas, así como los tópicos que se presentaron en cada una de las estructuras de actividad. Finalmente, en el nivel micro identifiqué el tipo de conocer que se evidenció en el discurso. A continuación describo con mayor detalle cada uno de estos niveles.

Como parte del análisis macro, identifiqué las acciones discursivas y no discursivas que se generaron en la sesión. Para ello, clasifiqué las estructuras de actividad, lo que me permitió separar las acciones no discursivas el pase de lista o las indicaciones generales de las discursivas. Así mismo, clasifiqué las formas de interacción, que son aquellas donde existen intercambios entre diferentes actores, por ejemplo, intercambios entre los propios estudiantes, entre maestro y el grupo, entre maestro con un pequeño grupo de estudiantes, así como entre el maestro y un estudiante. Al identificar este tipo de actividades e interacciones, fue posible discriminar aquellas en las que el discurso no brinda datos importantes para el objeto de esta investigación.

El análisis meso consistió en identificar los tópicos por secuencia, las estrategias pedagógicas, así como las discursivas. Los tópicos por secuencia son los temas de los que se hablaron en cada una de las estructuras de actividad del análisis macro. El identificar las estrategias pedagógicas me permitió identificar el objetivo de cada interacción. Por ejemplo, el cuestionamiento del docente a los alumnos con el objetivo de checar su comprensión; el trabajo en equipo con el objetivo del intercambio de ideas, entre otros. Finalmente identifiqué las estrategias discursivas, las cuales me permitieron identificar cómo se presentó el discurso, por ejemplo, si fue una construcción conjunta entre maestro y alumno, o si fue una exposición lógica en la que el alumno relaciona ciertos elementos de su comprensión, entre otros. Para cada una de las unidades didácticas, organicé el análisis macro y meso en una tabla en Excel, de la cual se puede consultar un ejemplo

Para el análisis micro, consideré los resultados del análisis macro y meso en su conjunto, lo cual me permitió identificar los episodios clave para analizar el conocer matemático, tecnológico y reflexivo. Para ello, elegí aquellos episodios donde hubiera una interacción en la que participaran los estudiantes y que hubiera un concepto matemático que se estuviera abordando. En total, identifiqué cuarenta y ocho episodios, los cuales codifiqué en dos fases. En la primera, llevé a cabo una codificación estructurada (Saldaña, 2011), en la cual utilicé como categorías de análisis iniciales los tres componentes de la competencia crítica. En la segunda fase realicé una codificación de segunda vuelta, donde encontré las relaciones entre los tres tipos de conocimiento y las características de estas relaciones. Para este proceso utilicé un software especializado en análisis cualitativo (ATLAS.ti) y para corroborar la presencia de los tipos de conocer, recurrí a los diarios de campo, así como a la bitácora, lo que permitió una triangulación de los datos.

4.4.3.2 Categorías de análisis

a) Conocer matemático

En esta categoría observé el uso de conceptos y conocimientos matemáticos. Esto implicó el tipo de conocimiento matemático que usaron los alumnos en la solución e interpretación de situaciones. Durante el proyecto los estudiantes usaron conceptos matemáticos relacionados con

la estadística principalmente como: el cálculo de medidas de tendencia central y porcentajes. Esta categoría permitió identificar el concepto matemático que se abordó en cada episodio.

b) Conocer tecnológico

En esta categoría identifiqué la argumentación de los estudiantes en la solución de problemas matemáticos, así como el proceso de construcción de los procedimientos que los llevaron a resolverlos. Para propiciar la argumentación en los estudiantes durante el proyecto los cuestioné continuamente, utilizando principalmente los seis pasos hacia el desarrollo del conocimiento reflexivo (Skovsmose, 1999). Por otra parte, la construcción de los procedimientos de solución de un problema matemático fue un proceso más largo, esto debido a que implicó una interacción entre mis estudiantes y yo para guiarlos en la construcción de la solución de problemas matemáticos.

c) Conocer reflexivo

La toma de postura es el resultado de un conocimiento reflexivo que proviene de un conocimiento matemático. Es por ello que en esta categoría analicé el tipo de argumentación que emiten los estudiantes sobre las consecuencias éticas y morales del problema de la deserción escolar en su comunidad. El conocer reflexivo se caracteriza por las reflexiones que los estudiantes emiten, por lo que el análisis de esta categoría me permitió ver el tipo de reflexiones que construyeron a lo largo del desarrollo del proyecto.

4.5 Consideraciones éticas

En esta investigación recopilé la información por medio de grabaciones de video y de audio con el consentimiento y participación voluntaria. De acuerdo a Neuman (1997), nunca debe forzarse a una persona a participar en una investigación sin su consentimiento voluntario. Es por ello que los padres de familia, autoridades y alumnos firmaron un documento en el que manifestaron estar conformes con su participación en esta investigación. Sin embargo, no es suficiente el permiso de los padres de familia, sino el interés voluntario de los alumnos. Por ello es que le di una gran importancia a la negociación de la problemática a estudiar, ya que si se considera la triada

disposición-intención-acción, difícilmente el estudiante participaría de forma voluntaria (Skovsmose, 1999).

Con el objetivo de mantener la confidencialidad de los participantes, establecí algunos compromisos éticos con ellos. Estos compromisos consistieron en lo siguiente: respetar la intimidad de los participantes; mantener la confidencialidad de su información no revelando sus nombres; el uso exclusivo de los registros de audio y video para la investigación, así como su privacidad, ya que solo yo como docente tendría acceso a ellos. Finalmente establecí la seriedad y el compromiso en el uso de las grabaciones para fines únicos de investigación, comprometiendo su destrucción una vez terminado este trabajo y transcurridos dos años a partir de la publicación de la tesis.

Al ser una investigación participante, las intervenciones del grupo son muy importantes, por lo que procuré el respeto a la opinión individual de cada uno de los estudiantes que participaron en el desarrollo del proyecto. Esto lo llevé a cabo durante la interacción con ellos en el aula y durante la transcripción de las sesiones, siendo fiel a las expresiones verbales que ellos manifestaron. En ningún momento esta investigación pretende dar una imagen, ya sea positiva o negativa de las comunidades o habitantes de estas, por lo que respeto absolutamente la opinión de mis alumnos sobre ellas. Finalmente, vale la pena mencionar que la libertad de expresión que promoví durante esta investigación motivó a los estudiantes a manifestarse libremente durante las sesiones de clase.

Finalmente, como parte de las consideraciones éticas de una investigación, de acuerdo con Marshall y Rossman (2011) se tienen que garantizar tres aspectos: el respeto a las personas, la beneficencia así como la justicia. En este sentido, en la primera etapa del método, los estudiantes detectaron una problemática ilícita que afecta a su comunidad, la venta ilegal de combustible, la cual quería abordar en el proyecto. Sin embargo, con el objetivo de cumplir estas consideraciones, donde el respeto hacia su integridad como personas, es más importante que los beneficios que pudieran derivar de la investigación sobre esa problemática, los invité a elegir otra que no llevara a riesgos innecesarios.

CAPÍTULO 5

ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 Introducción

En este capítulo describo el análisis de los componentes de la competencia crítica. Primero explico el tipo de conocer que observé en cada una de las unidades didácticas del proyecto, cómo lo identifiqué, así como las dificultades que tuvieron los estudiantes en el desarrollo del mismo. Posteriormente explico las relaciones que encontré entre los tres componentes de la competencia crítica. Finalmente presento el caso de una alumna que tomó postura al finalizar el proyecto, para lo cual describo su proceso en el desarrollo de la competencia crítica, así como las relaciones que surgieron de cada uno de los tipos de conocimiento que mostró.

5.2 Unidades didácticas del proyecto

Entre los meses de septiembre y diciembre del año 2017 implementé un proyecto con estudiantes de un telebachillerato comunitario. El proyecto fue interdisciplinario, ya que integré las asignaturas de Probabilidad y Estadística I y Desarrollo Comunitario, que corresponden al plan de estudios del quinto semestre. El objetivo del proyecto consistió en conocer las causas y consecuencias de la deserción escolar en su comunidad. Para ello, se plantearon dos preguntas esenciales al inicio del proyecto que fueron: ¿Por qué los jóvenes de mi comunidad optan por desertar la escuela en el nivel bachillerato? y ¿Cómo cambiaría la situación económica y social que mi comunidad vive actualmente, si todos los jóvenes concluyeran el bachillerato?, que se intentaron contestar a lo largo de las actividades programadas del proyecto.

El proyecto tuvo una duración de cuarenta y cuatro horas de clase. Para ello realicé una planeación general del proyecto, así como una para cada de las cinco unidades didácticas con base en la propuesta de Wiggins y McTighe (2017), donde se establecieron las metas de aprendizaje, evidencias de aprendizaje, evaluaciones y actividades para el trabajo de los estudiantes en el aula. El producto final por el cual los estudiantes trabajaron durante todo el proyecto fue la elaboración de un reportaje, el cual tuvo una duración aproximada de diez

minutos en el que los estudiantes reflejaron sus resultados, reflexiones y conclusiones acerca de la deserción escolar del bachillerato en su comunidad. Organicé el proyecto en cinco unidades didácticas, las cuales describo a continuación.

5.2.1 Unidad didáctica 1: “Diagnóstico de un problema en mi comunidad”.

Los estudiantes desarrollaron las actividades de esta unidad didáctica en cuatro sesiones de clase. El objetivo fue que los estudiantes identificaran y diferenciaron las causas y consecuencias del problema de la deserción escolar del bachillerato en su comunidad. Para lograr el objetivo de la unidad los estudiantes realizaron un cuadro de problemas y necesidades de la comunidad, posteriormente elegimos la deserción escolar como el problema a analizar en el proyecto y para el que elaboraron un árbol de problemas. Con el objetivo de involucrar a los estudiantes en todas las fases del proyecto, en conjunto, establecimos: el objetivo, las metas, la justificación, la población así como el producto final del proyecto. Aunque la planeación total del proyecto me correspondió, fue importante informarles y hacer ajustes en mis planeaciones con base en sus intereses.

Previo al inicio de la primera unidad didáctica, los estudiantes tuvieron la oportunidad de expresar las características de su comunidad. En esta conversación pregunté a cada uno de los estudiantes cómo percibían su entorno, cómo describían a su comunidad y qué les gustaba de ella. Al inicio fue complicado obtener respuestas de ellos, ya que sus respuestas eran muy cortas y no aportaban información suficiente sobre lo que yo quería saber. Posteriormente, cuatro de los estudiantes, Aarón, Félix, Vanessa y Braulio describieron las actividades económicas de su comunidad y los roles que existen. Estas descripciones fueron muy concretas y fue necesario que cuestionara a los estudiantes de forma directa y en múltiples ocasiones. Esto me permitió darme cuenta de una falta de reflexiones críticas en la mayoría de los estudiantes, así como de dificultades para comunicar sus ideas.

Los discursos de los estudiantes en las actividades de esta primera unidad didáctica fueron poco reflexivos. En esta unidad no se trabajó con alguna herramienta matemática, por lo que no fue

posible identificar su CM, CT ni el CR. Sin embargo, los estudiantes comenzaron a reflexionar sobre las problemáticas y necesidades de su comunidad. Una de las actividades de la primera unidad didáctica fue elaborar un cuadro de problemas y otro de necesidades de su comunidad. En los discursos que se presentaron, al inicio, los estudiantes tuvieron dificultades para expresar sus ideas, ya que a pesar de cuestionarlos fue complicado obtener de ellos respuestas claras y enriquecedoras, debido a que contestaban usando frases como: sí, no, no sé, a lo mejor, etcétera.

El cuestionamiento directo y continuo hacia los estudiantes me permitió estimular su participación. A partir de preguntas concretas hacia los estudiantes, se generó una discusión en la clase donde Braulio y Vanessa comenzaron a emitir comentarios sobre los problemas y necesidades de su comunidad, esto propició que más estudiantes se añadieran a la discusión y así yo pudiera identificar sus ideas, reflexiones y postura ante los problemas y necesidades de su comunidad. Al finalizar la actividad, los estudiantes identificaron en forma grupal y colaborativa dieciocho problemas y veintidós necesidades que organizaron en dos tablas, las cuales escribieron en hojas de papel bond.

Las discusiones que se generaron hasta este momento me permitieron identificar que la competencia crítica en los estudiantes, específicamente relacionada con el problema de deserción escolar en la comunidad, tenía un nivel de desarrollo muy básico al inicio del proyecto. Las ideas que los estudiantes manifestaron en las discusiones que se generaron fueron opiniones basadas en el conocimiento de su contexto y no provenían de una postura crítica donde argumentaran con base en un conocimiento científico. Además, mostraron un juicio de valor donde sus argumentos y explicaciones se basaron en su experiencia. Un ejemplo de esto fue cuando Félix manifestó que los jóvenes de su comunidad no estudiaban porque se dedicaban a robar. En este comentario, él generalizó la situación hacia todos los desertores como responsables de la delincuencia de su comunidad, lo cual es una acusación grave porque se refiere a un delito y no se basa en ningún tipo de información oficial.

5.2.2 Unidad didáctica 2: “Diseño un instrumento para realizar el diagnóstico del problema”.

Los estudiantes desarrollaron las actividades de esta segunda unidad didáctica en cuatro sesiones de clase. El objetivo fue que los estudiantes diseñaran una encuesta que les permitiera conocer las causas y consecuencias de la deserción escolar en su comunidad. Para ello, los estudiantes analizaron el *Reporte de deserción escolar del bachillerato en México* (Secretaría de Educación Pública, 2012), donde revisamos la estructura de las preguntas, así como el tipo de datos que se podían obtener a partir de ella. Previo a la revisión de este documento, los estudiantes habían redactado una serie de preguntas, que, al compararlas con las propuestas en el documento, les permitió identificar sus errores. Finalmente, los estudiantes diseñaron una encuesta de treinta y tres preguntas, que aplicaron a los desertores de su comunidad en un lapso de cinco días, en donde los acompañé en todo momento con el objetivo de dirigir y observar sus acciones.

Los estudiantes mostraron en esta unidad didáctica su CM y CT. En algunas de las preguntas de la encuesta usaron escalas numéricas (CM), situación que se complicó al inicio porque plantearon escalas donde omitían números. Sin embargo, a través de cuestionamientos y sus reflexiones, lograron ver la importancia de colocar escalas numéricas completas. Por ejemplo, en la pregunta: ¿Cuántos periodos semestrales terminaste en el último nivel escolar que cursaste?, los estudiantes plantearon respuestas como 1 semestre, 4 semestres y 6 semestres, y no consideraron importante los valores para 2, 3 y 5 semestres.

El CT de esta unidad se mostró cuando los estudiantes explicaron las escalas numéricas a los encuestados. El conocimiento tecnológico está relacionado con la solución de problemas matemáticos, así como en la habilidad de explicar sus procedimientos. En el proceso de aplicación de encuestas los estudiantes se enfrentaron a la necesidad de explicar las preguntas a los desertores; esto me permitió ver que algunos de los estudiantes lo hicieron de formas más clara y fluida que otros. Sin embargo, concluí que para explicar se basaron en sus conocimientos previos, ya que no usaron argumentos que hayamos visto en clase. El CR no se mostró durante esta unidad. Sin embargo, durante la aplicación de encuestas, algunos estudiantes manifestaron

algunas opiniones sobre las respuestas que obtuvieron de los encuestados, las cuales se fortalecieron posteriormente con argumentos sólidos.

5.2.3 Unidad didáctica 3. “Análisis del diagnóstico de la deserción escolar en mi comunidad”.

La tercera unidad didáctica se desarrolló en un lapso de cuatro sesiones de clase. El objetivo consistió en que los estudiantes identificaran las causas y consecuencias de la deserción escolar en su comunidad mediante los resultados de la encuesta que aplicaron. Para ello recopilaron las encuestas y rechazaron aquellas que estuvieron incompletas, por lo que su frecuencia total fue de veintiún desertores. Posteriormente organizaron sus datos en tablas de frecuencia, trazaron gráficas en papel bond y calcularon las medidas de tendencia central. En estas actividades los estudiantes utilizaron herramientas matemáticas a diferencia de las unidades didácticas anteriores.

La última actividad de esta unidad consistió en compartir sus resultados. Los estudiantes realizaron el análisis de la encuesta en equipos de tres estudiantes cada uno, con un total de tres equipos en el grupo. La exposición de sus resultados se hizo en dos momentos: primero seleccionaron por equipo una pregunta de la encuesta, de la que expusieron sus resultados frente al grupo, donde realicé observaciones a los equipos respecto al análisis que hicieron. Posteriormente, también por equipo, seleccionaron dos preguntas más, y en esta segunda exposición los estudiantes tuvieron todas las gráficas pegadas en la pared con un total de tres gráficas por equipo. Este momento fue muy importante, ya que los estudiantes hicieron relaciones entre los resultados de distintas gráficas al tener acceso visual a todas al mismo tiempo.

En esta unidad didáctica los estudiantes mostraron los tres componentes de la competencia crítica: CM, CT y CR. A continuación, explicaré qué observé en cada uno de los tipos de conocer, así como las dificultades que tuvieron y cómo lograron superarlas. Para ello describo dos episodios en donde los alumnos trabajaron en equipo, así como un episodio que corresponde al segundo momento de exposición de resultados.

5.2.3.1 Conocimiento matemático

Los conceptos matemáticos que se trabajaron en esta unidad fueron: el cálculo de frecuencia absoluta y relativa, el cálculo de medidas de tendencia central, el trazo de histogramas, así como la interpretación de gráficas. Los estudiantes tuvieron dificultades en los siguientes procesos: el cálculo de frecuencia relativa mediante la regla de tres; el cálculo de medidas de tendencia central, así como en la interpretación de histogramas. A partir del trabajo colaborativo y la retroalimentación que recibieron de mi parte, los estudiantes construyeron los procedimientos para el cálculo de la frecuencia relativa y de las medidas de tendencia central (CT), que explico más adelante. Así mismo, la interpretación de histogramas fue un reto mayor para los estudiantes. No obstante, a través del diálogo y de la comparación entre los datos fue posible que expresaran algunas interpretaciones (CR).

5.2.3.2 Conocimiento tecnológico

Para ayudar a los estudiantes a superar las dificultades en el cálculo de frecuencia relativa y de medidas de tendencia central, llevé a cabo la estrategia discursiva de construcción conjunta entre el docente y los estudiantes para su solución (García, 2002). Además, mediante los seis pasos que Skovsmose (1999) propone para el desarrollo del conocimiento reflexivo, cuestioné a los estudiantes. Esto permitió que validaran sus propios resultados. En el episodio 1 que muestro a continuación, el estudiante Félix (AFé) reconoce un error en el cálculo de la frecuencia relativa:

1. P: *¿Qué pasó muchachos?*
2. AFe: *Ya tenemos los porcentajes.*
3. P: *Ya tienen los porcentajes, ¿Ya comprobaron que están bien?*
4. AFe: *Sí.*
5. P: *¿Cómo sabemos si es correcto nuestro algoritmo?*
6. AFe: *Sumamos.*
7. P: *Y ¿cuánto les dio la suma?*
8. AFe: *95.37*
9. P: *¿Y tiene sentido?, ¿Cuánto debe dar la suma?*
10. AFe: *El 100%*
11. P: *¿Está cerca o está lejos?*
12. AFe: *Está cerca.*
13. AV: *Está cerca.*

14. *P: Es que faltan aquí (señala los decimales de la calculadora).*
15. *AV: Faltan casi la mitad (refiriéndose también a los decimales.)*
16. *P: ¿A poco los decimales me pueden quitar tanto porcentaje?, si les quitan decimales pongan más decimales y revisen*
17. *... (minutos después)*
18. *P: No, entonces algo estamos haciendo mal.*
19. *AFe: No.*
20. *P: ¿Por qué?*
21. *AFe: Porque 22 es el 100%, 11 por 100 es 110 entre 22 es el 50%, luego 100 por 2 son 200 entre 22 son 9.09, luego 1 por 100 son 100, ah ya (el alumno identifica el error).*
22. *P: ¿Ya encontraron el error?*
23. *AFe: Sí nos faltó uno.*
24. *... (Se retira y va con sus compañeros del equipo 1 para corregir el error).*
25. *... (minutos después).*
26. *AFe: Ya profe, ahora sí, hacía falta uno*
27. *P: ¿Ya tiene más sentido?*
28. *AFe: Sí*
29. *P: ¿Cómo fue que se dieron cuenta que estaban mal?*
30. *AFe: No, es que faltaba un número.*
31. *P: ¡Ah!, les faltaba sumar un número, ha okey porque era repetido.*

En este episodio los estudiantes estaban trabajando en equipos y calcularon la frecuencia relativa de su tabla de frecuencias. Ellos sabían que la frecuencia total debía ser el 100% (línea 10), sin embargo, su resultado era aproximadamente del 95% (línea 8), lo que consideraron correcto (líneas 12, 13 y 19). Cuando los cuestiono sobre la diferencia que hay entre el 95% y el 100%, los estudiantes argumentaron que no sumaron los números decimales de cada valor de la frecuencia relativa (línea 15), así que les pedí consideraran los decimales para que invalidaran ese argumento (línea 16). Una vez que se percataron de que el argumento de los decimales no era válido, los cuestioné de nuevo y pedí que revisaran los cálculos de cada uno de los valores de la frecuencia relativa (línea 20). Así, Félix repasó los cálculos que había realizado junto con su equipo (línea 21), y se dio cuenta de que no sumó uno de los resultados (línea 23). En este episodio se muestra un ejemplo del CT, donde el estudiante reconoció un error y a partir de ese realizó ajustes en sus cálculos y resolvió un problema matemático

Gracias a la estrategia discursiva de construcción conjunta entre el docente y los estudiantes (García, 2002), también fue posible que los estudiantes identificaran características y construyeran procedimientos. A continuación, muestro el episodio 2 donde la estudiante Alba (AL) construyó la idea de frecuencia cero en una gráfica reconociendo sus características:

1. AL: *¿Qué le vamos a poner si no tiene nada? (Se refiere a que una de sus opciones de respuesta es cero)*
2. P: *¿Tu qué crees?, ¿sería bueno o no?*
3. AL: *Pues no, porque no tiene nada.*
4. P: *Mmmm, sin embargo, sería por ejemplo: imagínate que nosotros no preguntamos esto (señala en la libreta de AL la opción que tiene cero), y no la ponemos en la gráfica, y como no la ponemos, ¿qué intuirías? (la alumna guarda silencio y piensa). Que no se preguntó ¿cierto?. Entonces si a la “pareja” (categoría en discusión) no la ponemos, ¿qué intuiríamos? Que a la pareja no la tomamos en cuenta y sí la tomamos en cuenta.*
5. AL: *Entonces sí la ponemos(duda en ese momento), pero es que dice Ar que vienen 7 en una hoja, pero nada más se van a contar estos, ¿verdad? (señala las opciones que tienen frecuencia distinta a cero en su tabla)*
6. P: *¿Sería bueno poner los 7? O nada más esos, ¿cuántos tienes ahí?*
7. AL: *5.*
8. P: *¿Y los demás?*
9. AL: *Pues sí los ponemos, o sea que, (vuelve a dudar) ¿si los vamos a poner o no?, porque están en la hoja pero aquí no.*
10. P: *Pero, ¿los preguntamos?, ¿los tomamos en cuenta?*
11. AL: *¡Ah sí!, entonces sí.*

En este episodio el equipo de Alba estaba trazando el histograma para la pregunta que escogieron. En sus datos tenían dos clases con frecuencia cero, y les surgió la duda si esas frecuencias cero debían considerarse para la gráfica o no. Alba creía que no debían considerar esos valores para la gráfica (línea 3), sin embargo yo la cuestioné sobre el hecho de que ignorar una frecuencia podría significar que no se tomó en cuenta en la encuesta (líneas: 4, 6, 8 y 10), aunque al inicio no se notó convencida con mis argumentos (líneas 5 y 9) finalmente concluye en tomar en cuenta la frecuencia cero en la gráfica por decisión propia (línea 11). Esto es un ejemplo del CT de Alba ya que está utilizando un CM que no sabe interpretar, sin embargo, el docente toma un papel en el que le ayuda a construir una idea, esto implica que le ayuda a desarrollar su CT.

5.2.3.3 Conocimiento reflexivo

Durante la última sesión de esta unidad didáctica se llevó a cabo el segundo momento de exposición de resultados. En este momento los estudiantes tenían acceso visual a las doce gráficas que habían elaborado entre los tres equipos que corresponden a las siguientes preguntas de la encuesta: ¿Cuál es el último grado de estudios que cursaron tus padres?, ¿Cuál fue el promedio con el que egresaste de último grado de estudios?, ¿En cuáles de las siguientes situaciones has estado inmerso como consecuencia de haber desertado de la escuela?, ¿Con qué personas vivías y dependías económicamente?, ¿Qué personas influyeron en tu decisión de abandonar los estudios?, ¿Qué tan convencido estabas de abandonar tus estudios?, ¿Cómo valoras la educación recibida?, ¿Cómo considerabas tu desempeño escolar?, ¿Cómo consideras tu grado de interés en continuar tus estudios?, ¿Cuál de las siguientes causas influyeron en la decisión de abandonar tus estudios?, ¿Cómo es la situación económica que vives actualmente?, ¿Cuál de las siguientes causas influyen en la decisión de no regresar a estudiar?.

Para estimular a los estudiantes a reflexionar en este segundo momento de exposición de resultados, además de usar los pasos de Skovsmose (1999), cuestioné a los estudiantes para que relacionaran los resultados de las diferentes gráficas. A continuación, muestro el episodio 3 en el que uno de los equipos estaba exponiendo los resultados de sus gráficas, a partir del cual se generó un diálogo extenso entre todo el grupo. A continuación, describiré en partes y de forma progresiva el episodio 3; en esta primera parte de la discusión se presentó el CT, así como el CR, donde logré identificar una conexión entre estos dos:

1. *AFe: Voy a presentar primero. Buenas tardes, mi equipo está conformado por Fabiola y su servidor Félix, bueno a nosotros nos tocó explicar las causas y el interés por el cual abandonaron sus estudios, bueno “Menciona cuál de las siguientes causas influyeron en la toma de decisión de no regresar a los estudios”, la que más afectó fue “La necesidad de trabajar”, o sea que los alumnos abandonaron los estudios por trabajar e irse a otras partes, donde hubiera empleo. También lo que nos lleva a “Menciona cuál de las siguientes causas influyeron en la decisión de abandonar los estudios”, la que más escogieron, igual fue “Prefirieron trabajar”, o sea abandonaron prácticamente por trabajar.*
2. *AFa: Y en la de “¿Cómo consideras tu grado de interés en continuar los estudios?”, fue “Poco interesado”*
3. *AFe: Casi la mitad, con un 45.45%*

En la explicación de los estudiantes Fabiola (AFa) y Félix (AFe) sobre sus gráficas, dieron a conocer los resultados, así como la interpretación en el contexto de la pregunta de la encuesta (líneas 1 y 3). Ellos mencionaron que la causa más frecuente por la que los desertores abandonaron la escuela fue porque prefirieron trabajar que estudiar. Así mismo mencionaron que la causa por la que no regresan a estudiar es la necesidad que tienen de trabajar. Félix relacionó ambos resultados y afirmó que trabajar es la causa más importante de deserción. Esto representó un ejemplo del CT, ya que interpretaron sus resultados de forma muy concreta y se basaron únicamente en las observaciones de estas dos gráficas. A pesar de que es una interpretación, se considera parte del CT y no del CR, ya que más que una reflexión consiste en una interpretación que se limita a los resultados que tiene a su alcance.

Para obtener reflexiones de los estudiantes, les pedí relacionar los resultados de sus gráficas con otra. A continuación, muestro la segunda parte del tercer episodio donde Félix y Braulio (AB) relacionan los resultados con otra gráfica:

4. *P: Okey, por ejemplo, en esa, en la última, ¿Cómo consideras tu grado de interés en continuar tus estudios? Las dos primeras, ¿pueden leerlas?*
5. *AFe: Interesado y muy interesado.*
6. *P: ¿Están de acuerdo que esas dos me reflejan que la persona sí quisiera y la de “Poco interesado” y la de “No interesado” que no quisiera?*
7. *AFe: Estaban entre que sí o no, la de “no interesado” pues abandonaron y ya*
8. *AB: “Poco interesado” podría ser que realmente es una opción que pueden tomar en el futuro.*
9. *AFe: Que sí querían regresar.*
10. *P: Pero, ¿es prioridad?*
11. *AB: Si está “Poco interesado” significa que no es prioridad*
12. *P: No es prioridad, entonces si partimos la gráfica a la mitad y sumamos el “Muy interesado” el “Interesado”, ¿qué es mayor, esas dos barritas o las otras dos?*
13. *A: Esas dos*
14. *P: ¿Y qué podemos decir entonces?*
15. *AFe: Que la mayoría de los alumnos no estaban muy interesados*
16. *AB: No estaban interesados en retomar los estudios.*
17. *AFe: Porque les da igual*
18. *AB: Exactamente es lo que dije yo antes, que la causa más bien de deserción es el desinterés.*
19. *P: Sí*
20. *AB: Que probablemente eso de trabajar es un pretexto*

21. *AFe: Es que igual como sus padres los apoyan y les dan dinero pues piensan que con eso ya.*
22. *AB: Para subsistir (continuó la idea de AFe)*
23. *P: ¿Cómo? A ver, no entendí eso*
24. *AFe: Sí, que con el dinero piensan que van a comprar a sus hijos para mantenerlos felices, o sea no les dejan pensar ni opinar.*
25. *P: Entonces ahí está lo que decía AB, o sea por qué si ya dijeron que cambiaría su situación económica si siguen estudiando, ¿por qué aun así no estudian?*

En este episodio analizamos en forma grupal el interés de los desertores para regresar a estudiar. La gráfica mostró que la mayoría de los desertores no estaban interesados, sin embargo, Félix y Braulio no lo habían notado hasta que relacionamos las frecuencias absolutas de las respuestas: “muy interesado”, “interesado”, “poco interesado” y “no interesado” (líneas 11-12). Fue entonces que Félix y Braulio hicieron conjeturas; Félix concluyó que no había un interés porque los padres limitan el desarrollo de sus hijos con mantenerlos económicamente (líneas 15, 17, 21 y 24), por su parte, Braulio hace una relación entre la causa principal de deserción que es “preferir trabajar” con el desinterés de los desertores por regresar a estudiar, y concluye que trabajar es un pretexto (línea 20) y que la verdadera causa de la deserción escolar del bachillerato en su comunidad es el desinterés (líneas 16 y 18).

En esta segunda parte del episodio tres se observó el CT además del CR. Félix mostró su CT al interpretar que los desertores no estaban interesados en retomar sus estudios, sin embargo, expresa una posible causa de la falta de interés, es decir, distingue una causa que no es parte de los resultados, pero sí de su experiencia propia, esta reflexión suya es CR ya que va más allá de la interpretación de resultados. Este pequeño brinco es la conexión entre el CT y el CR, ya que el estudiante llevó a cabo una reflexión propia a partir de un conocimiento matemático, donde involucró el conocimiento de su contexto con los resultados que obtuvo de un procedimiento matemático.

De igual forma, Braulio mostró su CT y CR. Este estudiante mostró su CT al igual que Félix cuando interpretó que los desertores no estaban interesados en retomar sus estudios. Sin embargo, cuando relacionó ese resultado con la principal causa de la deserción escolar que fue “preferir

trabajar” mostró su CR, ya que, a diferencia de Félix, Braulio distinguió que trabajar podría ser un pretexto de los desertores para abandonar sus estudios, por lo que opina que el desinterés es la causa principal de deserción. Estas reflexiones surgieron de la relación de los resultados con su propia experiencia, ya que logra reflexionar sobre las causas inmersas en el problema de la deserción escolar en su comunidad, que no se muestran de forma directa en las gráficas. Esto representa la construcción de sus ideas, a partir de las cuales opina.

Al inicio del tercer episodio, la mayoría de los estudiantes del grupo permanecían en silencio, pero en esta tercera parte del episodio Aarón (AAr), Alba (AL), Félix (AFé), Braulio (ABr) y Fabiola (AFa) comenzaron a participar. Al igual que en la segunda parte del episodio, recurrí a pedirles que relacionaran los resultados de diversas gráficas. A continuación, describo las reflexiones a las que llegaron.

26. *P: Ahora, esto nos va a corroborar lo siguiente, ¿Cuáles son las 3 mayores causas de que las personas no regresan a la escuela?*
27. *AAr: Dinero.*
28. *AFé: Necesidad de trabajar.*
29. *P: Ajá, ¿con qué tiene que ver la necesidad de trabajar?*
30. *A: El dinero.*
31. *P: ¿Qué más?*
32. *AAr: Decisión.*
33. *P: ¿Qué significa eso de decisión?*
34. *AFé: O sea que ellos toman su propia decisión*
35. *AB: Es decisión propia*
36. *P: Y entonces, ¿tiene sentido la barra color verde con la barra color morado que sea más pequeña?*
37. *A: Sí.*
38. *P: Porque si entonces nadie se los prohíbe, pues entonces, ¿quién lo decide?*
39. *A: Ellos.*
40. *P: ¿Y cuál es la otra?*
41. *AFé: La de color café y la de color naranja, están del mismo vuelo.*
42. *P: No, ah sí están del mismo nivel, “Atender a la familia”, ¿Qué tendrá que ver “atender a la familia”?*
43. *AFé: Económicamente.*
44. *AB: Trabajar para mantener a un familiar enfermo o trabajar para atender a su familia, ya sea que con un matrimonio o embarazando a la pareja, o que se embarazaron propiamente.*
45. *P: O sea que si es mujer se casó y tuvo un hijo.*

46. AB: *O sea embarazó y el padre es ausente, no que sea por el espíritu santo.*
47. P: *Pero la naranja, ¿qué dice la naranja?*
48. AFa: *“Falta de recursos”.*
49. P: *Exacto, ¿con cuál se relaciona de las que hemos dicho?*
50. A: *“Necesidad de Trabajar”.*
51. P: *Ahí hace clic. Entonces, ¿qué pueden decir? Un factor determinante para seguir estudiando aquí, ¿cuál es?*
52. AFe: *La economía.*
53. A: *La economía.*
54. AB: *El dinero.*
55. P: *Exactamente, ese es uno, y otro que también es determinante, ¿cuál es?*
56. AL: *El interés.*
57. AB: *El desinterés.*
58. P: *Ahora eso es por lo que no regresan, pero por lo que lo dejaron de estudiar es la de abajo (se refiere a la gráfica que está debajo de la que estaban explicando los alumnos), ¿cuáles son las tres mayores?*
59. AFe: *Prefieren trabajar, la de flojera o desinterés.*
60. AFa: *Y la de reprobación de materias.*
61. AFe: *O sea que del desinterés que tienen en la escuela comienzan a bajar...*
62. AB: *... Las calificaciones (complementa la idea de AFe).*
63. AFe: *Ajá*
64. AB: *Y pues, estaría bien que mientras estudiaran trabajaran, pero al ver que sacaban más dinero en el trabajo pues...*
65. AFe: *...abandonaron los estudios (complementa la idea de AB).*
66. P: *¿Les sorprenden estas respuestas?*
67. AB: *De hecho, para mí no, porque es muy frecuente.*
68. A: *No.*
69. AFe: *Es lo que hacen los desertores.*
70. AB: *Y todo empieza por el mismo desinterés*
71. AL: *Por la flojera más que nada.*
72. AB: *Sí, desinterés.*
73. AL: *Y con la flojera más el desinterés.*
74. AAr: *Con la pereza.*
75. AB: *Con la flojera y el desinterés porque les da flojera hacer un trabajo y por eso no lo hacen.*
76. AL: *Por eso reprueban materias.*
77. P: *Es muy interesante la relación que hacen ustedes, no, cuando dicen; empiezan a bajar materias, su calificación, les da flojera y no le empiezan a tomar importancia y empiezan a pensar “¿qué puedo hacer mejor?” pues trabajar.*

Las tres principales causas de la deserción escolar son: económica, necesidad de trabajar y decisión propia (líneas 26-28). Otro resultado fue que nadie les prohíbe a los desertores el abandonar sus estudios. Con base en la relación de estos dos resultados, los estudiantes concluyeron que desertan por decisión propia (líneas 37-39). Así mismo, un resultado indica que una causa por la que no regresan a trabajar los desertores es por atender a su familia. Con base en este resultado, y considerando las causas de la deserción escolar, los estudiantes concluyeron que tienen que trabajar para mantener y atender a su familia. Este tipo de relaciones fue propiciado por mi cuestionamiento continuo como docente.

Finalmente, a partir del cuestionamiento, así como de sus reflexiones, los estudiantes distinguieron dos factores determinantes que propician la deserción escolar en su comunidad: la falta de recursos económicos (líneas 51-54) así como el desinterés en estudiar (líneas 55-57). A partir de ese momento, los estudiantes comenzaron a relacionar los resultados, hacer conjeturas, es decir, entre ellos integraron ideas poco a poco, de las cuales resaltan: debido al desinterés en la escuela los estudiantes tienen bajas calificaciones (líneas 61-62); aquellos que trabajan y estudian al mismo tiempo abandonan la escuela por las ventajas económicas que les da tener un empleo (líneas 64 -65); las acciones que llevan a un estudiante a desertar comienzan con el desinterés en la escuela (líneas 70-75); el desinterés lleva a los estudiantes a tener flojera, por consecuencia no realizan sus trabajos escolares, que los lleva a tener bajas calificaciones hasta reprobar materias y que finalmente prefieren trabajar (líneas 76-77).

Durante esta tercera parte del tercer episodio los estudiantes mostraron su CR. En el desarrollo de los discursos pude notar que los estudiantes integraron ideas unos con otros, es decir, uno de ellos hacia una conjetura que otro complementaba con sus propias ideas, por ejemplo: cuando Alba señala que del desinterés surge la flojera, entonces Aarón lo confirma, luego Braulio aporta que debido a ello los estudiantes no trabajan en clase y finalmente Alba afirma que ese es el motivo por el cual reprobaban materias (líneas 73-76). Este ejemplo muestra cómo los estudiantes pueden construir o integrar ideas y opiniones en conjunto y se considera CR, ya que están reflexionando sobre las causas inmersas del problema, pero además están usando múltiples resultados que

encontraron en sus datos, lo que implica que tienen una base matemática, es decir, argumentos matemáticos que sostienen sus aseveraciones.

5.2.4 Unidad didáctica 4. “Reviso y reflexiono sobre la situación social y económica en mi comunidad”.

La cuarta unidad didáctica se desarrolló en un lapso de tres sesiones de clase. El objetivo consistió en que los estudiantes compararan los resultados que obtuvieron en la encuesta que aplicaron con los que están reportados en el documento *Panorama Educativo de México 2016* (INEE, 2017). A partir de esta comparación, los estudiantes analizaron cómo cambiaría la situación social y económica de su comunidad si todos los jóvenes terminaran el bachillerato. Finalmente identificaron las causas y consecuencias de la deserción escolar en su comunidad mediante los resultados de la encuesta que aplicaron.

Para lograr el objetivo los estudiantes realizaron una serie de actividades. Primero hicieron lectura y análisis de partes específicas que seleccioné para ellos; posteriormente elaboraron tablas con datos de su comunidad con base en tres índices del mismo documento: obtener un empleo por escolaridad, adquirir un empleo estable por escolaridad, así como el salario que tiene un trabajador por escolaridad. En esta unidad, al igual que la anterior, se presentaron los tres componentes de la competencia crítica: CM, CT y CR. En los siguientes apartados muestro los resultados que analicé de cada tipo de conocer.

5.2.4.1 Conocimiento matemático

Los conceptos matemáticos que se trabajaron durante esta unidad fueron: cálculo de porcentajes mediante la regla de tres, así como la interpretación de estadísticos. Los estudiantes tuvieron menos dificultades que en la unidad anterior en el cálculo de porcentajes, ya que recordaban cómo aplicar la regla de tres. Sin embargo, les pedí calcularlo mediante el valor unitario, lo que no representó una dificultad para ellos. De igual forma, la interpretación de estadísticos no fue un problema complejo, ya que en la unidad anterior interpretaron valores de sus gráficas, situación que les permitió interpretar los estadísticos de esta unidad de forma más comprensible. Esta

situación en la que los estudiantes pudieron usar los conocimientos matemáticos sin tantas dificultades me dejó ver su avance en el aprendizaje de los conceptos matemáticos de la tercera unidad didáctica.

5.2.4.2 Conocimiento tecnológico

Al igual que en la tercera unidad didáctica, el trabajo colaborativo fue esencial para el desarrollo del CT. Las estrategias discursivas que utilicé como docente fueron la construcción conjunta, la serie de preguntas, así como la selección y modificación. Estas me permitieron cuestionar a los estudiantes en demanda de información para conocer sus reflexiones además de construir ideas y opiniones entre todos los estudiantes del grupo. Los estudiantes mostraron su CT principalmente en el cálculo de porcentajes con el método del valor unitario, debido a que fue nuevo para ellos y me permitió explorar su comprensión.

Una de las actividades de la unidad consistió en que calcularan porcentajes a través del valor unitario, para ello realizamos un ejemplo en el pizarrón entre todos. Observé que los estudiantes fueron capaces de aplicar el procedimiento para los valores de sus datos, ya que por equipos les pedí que pasaran al pizarrón a explicar sus procedimientos, exponer sus resultados e interpretar sus valores. Esta actividad me permitió ver que resolvieron de forma independiente el problema matemático que se les planteó, así como enriquecer las explicaciones de los equipos, ya que conforme fueron pasando al pizarrón tenían mejores argumentos. Cuando interpretaron sus resultados fueron capaces de distinguir que las personas que obtienen un empleo estable y mayor salario son las que tienen escolaridad superior, esta actividad pertenece al CR pero que está directamente relacionado con su CT.

5.2.4.3 Conocimiento reflexivo

De los tres estadísticos que los estudiantes analizaron en esta cuarta unidad didáctica, les llamó más la atención el salario que percibe una persona por escolaridad. En esta actividad fue donde mostraron más su CR: al comparar las cantidades entre escolaridades reflexionaron no sólo en lo que podrían ganar ellos si continuaran sus estudios hasta la universidad; además en el ingreso

económico que tenían los habitantes de su comunidad en ese momento. Algunas de las reflexiones que expresaron fueron respecto a: la ganancia económica de una persona con una carrera universitaria es casi el doble de una que tiene educación básica; el tipo de trabajos que pueden tener con educación básica les demanda más tiempo y menos sueldo; un empleo estable es más importante que un empleo cualquiera.

Una reflexión que llamó mi atención fue la que hizo Braulio (Abr), quien expresó que en su comunidad la mayoría de los habitantes tenía hasta la educación secundaria y que eso no permitía que pudieran aspirar a un ingreso económico mayor del que tenían en ese momento y que la única posible solución sería incrementar la escolaridad de sus habitantes, para que de forma progresiva hubiera crecimiento. Esta conclusión es muy importante, ya que Braulio muestra la interpretación de los estadísticos analizados, así como el conocimiento de su entorno, y sobre todo la propuesta en la que visualiza mejorar sus condiciones actuales; este tipo de reflexiones se relacionan con la toma de postura que es el objetivo de la competencia crítica.

Otra reflexión que surgió en esta unidad fue la escasa ocupación laboral de las mujeres de la comunidad fuera del hogar. Cuando los cuestioné sobre los posibles cambios sociales que tendría su comunidad como consecuencia del aumento de la escolaridad, algunos estudiantes principalmente hombres, opinaron que es preferible que las mujeres no trabajen cuando son madres de familia. Esta idea creó controversia en la clase, ya que las mujeres defendieron y argumentaron sus derechos de equidad de género proponiendo soluciones alternas a esa situación. Esto causó asombro en los hombres, debido a la seguridad que mostraron las mujeres. Este tipo de reflexiones muestra la capacidad de argumentación que tienen los estudiantes, así como el poder que tienen para tomar decisiones.

Al finalizar la cuarta unidad didáctica cuestioné a los estudiantes sobre las acciones para resolver la situación de la deserción escolar en su comunidad. Algunos de ellos expresaron que para tener mejores oportunidades de empleo deben continuar estudiando. A partir de sus reflexiones la mayoría de los alumnos concluyeron que el incremento en la escolaridad tendría como consecuencia un aumento en la economía, así como la posible disminución de la delincuencia en

sus comunidades, ya que afirman que con estudios los jóvenes tendrían empleos estables, mejores salarios, así como una mayor consciencia de su contexto social.

5.2.5 Unidad didáctica 5. “Reflexiono y presento”

La última unidad didáctica se desarrolló en un lapso de cinco sesiones de clase. El objetivo fue que los estudiantes organizaran y mostraran su capacidad de interpretar y argumentar las causas y consecuencias de la deserción escolar del bachillerato en su comunidad, así como el uso de las matemáticas en la descripción e interpretación del problema. Para ello realizamos distintas grabaciones donde los estudiantes expresaron individualmente sus conclusiones generales sobre: la deserción escolar en su comunidad, las actividades que se trabajaron durante el proyecto, los aprendizajes que construyeron, las posturas que surgieron, así como las acciones que tomarían para sus vidas como consecuencia del proyecto. El tipo de conocer que se presentó en esta unidad fue el reflexivo, debido a que no se realizaron actividades donde los estudiantes resolvieran problemas matemáticos. En el siguiente apartado explico las características del CR que observé.

5.2.5.1 Conocimiento reflexivo

El CR de esta unidad didáctica se presentó en las conclusiones que grabé de los estudiantes. Previo a las grabaciones les pedí a los estudiantes que redactaran sus impresiones sobre la deserción escolar en su comunidad, así como de las actividades del proyecto. A continuación, presento el cuarto episodio de este apartado de análisis de resultados donde Aarón expresa sus conclusiones:

- 1. “Es un concepto muy malo sobre los estudiantes, pienso que no deberían hacerlo porque con*
- 2. él trae muy malas consecuencias, por ejemplo, te conlleva a la delincuencia, a los malos*
- 3. hábitos, también puedes caer en adicciones, así como en el alcoholismo y tabaquismo, esta*
- 4. experiencia me ha servido de mucho porque ahora no pienso dejar los estudios más que nada*
- 5. porque sí influye mucho en mi vida, con ello puedo tener una mejor vida, mejor salario,*
- 6. trabajo, cumplir sueños, metas y ser visto más que bien por toda mi familia, ser un ejemplo y*
- 7. pues esta experiencia me ha llevado a hacer reflexión a crear consciencia y a comentar a*
- 8. más personas sobre esto, orientarlas”*

Aarón es un estudiante de veintiún años que cursó dos semestres del bachillerato tres años atrás; la deserción escolar fue parte de su vida. Las características de su CR que encontré son: evalúa la deserción escolar como una mala decisión (línea 1); reconoce que es una situación que conlleva consecuencias negativas (línea 2); identifica las consecuencias positivas y negativas de la deserción escolar (líneas 2-3); y toma decisiones conscientes (líneas 4, 5, 7 y 8). Estas reflexiones son producto del conocimiento de su contexto, de sus experiencias personales, así como del proyecto. Cuando Aarón califica el problema de la deserción escolar como negativo, lo argumenta con base en los resultados de la encuesta que analizaron en clase, esto les da valor a sus argumentos con base en las matemáticas.

Este episodio representa la toma de postura del estudiante, debido a que manifestó tomar acciones frente al problema. Cuando Aarón expresa no dejar los estudios está comunicando la acción que tomaría de forma inmediata. De igual forma reconoce las consecuencias positivas de esta decisión y se reconoce como un agente de cambio para su familia, ya que representaría un ejemplo para ellos. Otras acciones que comunicó fueron: la divulgación de sus resultados; orientar a las personas y crear consciencia. Este tipo de acciones van más allá de su propia persona, es decir, estas decisiones involucran a terceros de forma positiva. La toma de postura de Aarón es muy importante por su situación particular, ya que es un estudiante que vivió la deserción escolar, este proyecto le permitió reflexionar y tomar postura frente al problema que de la deserción escolar en comunidad.

5.3 El desarrollo de la competencia crítica en los estudiantes.

En la sección anterior, describí la toma de postura que alcanzó Aarón, quien es uno de los nueve estudiantes que participaron en el proyecto. Con el interés de conocer el desarrollo de la competencia crítica en cada uno de los nueve estudiantes, presento los resultados donde describo sus avances durante el proyecto respecto al desarrollo de la competencia crítica. Este análisis lo realicé con base en las acciones y diálogos que se presentaron durante la interacción con ellos en el aula, así como en sus reflexiones al finalizar la quinta unidad didáctica.

De los nueve estudiantes, solo uno –Franco—no tuvo participación voluntaria alguna durante el proyecto. Franco era un estudiante que tenía dificultad para expresarse verbalmente, ya que su tono de voz usualmente era muy bajo, se mostraba nervioso cuando se le pedía hablar frente al grupo y tenía problemas para integrar ideas y explicarlas. Estas acciones del estudiante no cambiaron durante el proyecto, a pesar de que en las actividades intenté promover su participación; no pude lograr que se involucrara ni desarrollara sus habilidades verbales. Al finalizar el proyecto él emitió un juicio de valor sobre la problemática de la deserción escolar -- manifestó que desertar es malo--, pero no utilizó algún argumento para justificar su idea. No encontré evidencia de que haya desarrollado el conocer reflexivo y por consecuencia no tomó postura como parte del desarrollo de la competencia crítica.

Otras estudiantes que también tenían dificultades para expresarse fueron Perla y Fabiola. La primera de ellas mostraba una actitud de desinterés al inicio del proyecto, la cual fue cambiando a lo largo de las actividades; no superó las dificultades para comunicar sus ideas, ya que sus participaciones en las conversaciones fueron mínimas. Sin embargo, al finalizar el proyecto manifestó que una consecuencia de no estudiar es tener un trabajo con bajo salario y lo relacionó con su contexto, ya que asegura que en su comunidad la oferta laboral es baja, principalmente en oficios como la costura. Perla se dio cuenta que al no tener una profesión no tendrá acceso a otro tipo de empleos donde tendría un mejor salario. Aunque Perla no tomó postura, logró distinguir con base en los estadísticos del salario promedio que recibe una persona por escolaridad, que debido a que la mayoría de los habitantes de su comunidad tienen escolaridad básica, no existen acceso a mayores salarios.

En el caso de Fabiola, a pesar de tener dificultades para expresarse, logró comunicarse de forma más fluida en el desarrollo de las actividades del proyecto. Una de las actividades en la que mostró esta mejora fue cuando explicó las causas por las que un desertor abandonó sus estudios con un histograma que elaboró junto con su equipo en clase. Aunque sus participaciones en las conversaciones también fueron pocas como en el caso de Perla, en las reflexiones finales del proyecto ella retomó las causas de la deserción escolar como argumento, ya que manifestó que los jóvenes prefieren trabajar y no se dan cuenta de que eso no los lleva a un futuro seguro, ya

que sin estudios sus posibilidades de crecimiento como comunidad se limitan. Además de argumentar sus ideas, tomó postura al que manifestar que no dejaría de estudiar para mejorar su vida.

Alba es otra estudiante que desarrolló sus habilidades para comunicarse. La participación que tuvo en las discusiones fue creciente y consistente, ya que además de explicar el histograma de “las personas que influyeron en la decisión de abandonar sus estudios” intervino en diferentes ocasiones para manifestar su opinión sobre las causas y consecuencias de la deserción escolar del bachillerato en su comunidad, por ejemplo, ella concluyó a partir de esta explicación que la decisión de abandonar la escuela fue decisión propia de los desertores y no fue por influencia de terceros. En las reflexiones finales del proyecto describió las actitudes que tienen los jóvenes desertores de su comunidad, como: consumir drogas, beber alcohol, vagar, así como salir de su comunidad por varios días para vender productos de la comunidad. Aunque no argumentó sus ideas de forma clara, manifestó que las consecuencias de la deserción escolar son negativas en su comunidad como los bajos ingresos económicos a los que tienen acceso, la poca oferta laboral que existe y las oportunidades limitadas que tienen al no tener una profesión.

Vanessa es una estudiante que se mostró reflexiva durante todo el proyecto ya que participó de forma continua y voluntaria. Desde el inicio ella mostró una capacidad de análisis y de expresión diferente a la de sus compañeros, ya que opinó durante las explicaciones de los histogramas, por ejemplo, cuando uno de los equipos explicó el histograma de “las personas que influyeron en la decisión de abandonar sus estudios” ella opinó que los padres de familia influyen mucho ya sea para motivar a sus hijos a estudiar o para limitarlos en su aprendizaje. Así mismo, su participación en el proceso de construcción de las tablas de frecuencias y en los cálculos de porcentajes que hizo junto con su equipo fue importante, ya que antes de la elaboración de sus gráficas, interpretaba sus resultados, por ejemplo, a partir de la moda en su tabla de frecuencias, ella notó que la falta de interés era la causa más común por la que los desertores no regresaban a estudiar.

En las reflexiones finales del proyecto Vanessa argumentó las causas y consecuencias de la deserción escolar del bachillerato en su comunidad con base en sus propios resultados. Ella manifestó que el desinterés en la escuela, así como el deseo de trabajar son las principales consecuencias de la deserción escolar en su comunidad, lo que ha provocado que los jóvenes no cumplan sus sueños además de que no tengan acceso a un mejor empleo. A pesar de argumentar las causas y consecuencias del problema de la deserción escolar de su comunidad, además de asegurar de valorar sus estudios, no manifestó interés alguno en tomar decisiones para su vida como seguir una carrera universitaria, ni tampoco en representar un agente de cambio para su comunidad.

Otro estudiante que logró desarrollar argumentos con base en sus propios resultados fue Félix. La actitud de este estudiante siempre fue positiva frente a las actividades que se desarrollaron, tanto en los procedimientos matemáticos como en el análisis de las gráficas. Él fue uno de los estudiantes que tuvo más intervenciones en las discusiones que se generaron en clase, por lo que pude identificar sus reflexiones críticas, por ejemplo, el relacionó el desinterés de los estudiantes con su bajo rendimiento en la escuela como una posible causa de la deserción escolar en su comunidad, a partir de los resultados de tres histogramas. Finalmente argumentó que la deserción escolar en su comunidad es un problema debido a que los jóvenes abandonan sus estudios por falta de interés, y por decisión propia, con base en la relación que hizo entre los resultados de los histogramas. Sin embargo, a pesar de mostrar reflexiones críticas no tomó postura, ya que no se mostró convencido de ser un agente de cambio y de tomar decisiones para su vida.

Uno de los estudiantes que se mostró analítico y reflexivo durante todo el proyecto fue Braulio. A diferencia de sus compañeros, relacionó desde un inicio los resultados que obtenía de las tablas de frecuencia entre sí, lo que le permitió llegar a conclusiones de forma anticipada, por ejemplo, él identificó que el desinterés era la principal causa de la deserción escolar en su comunidad. Además, mostró habilidad en los procedimientos matemáticos como en el cálculo de porcentajes, así como seguridad en manifestar sus reflexiones. En el cierre del proyecto fue capaz de argumentar sus ideas con claridad, ya que manifestó que la deserción escolar es un problema que tiene consecuencias negativas como no cumplir las metas de vida. Se reconoció como un agente

de cambio, ya que expresó su decisión de continuar sus estudios posteriores al bachillerato, además de apoyar a sus amigos y familiares a no desertar. Esto reflejó las acciones que involucraron su toma de postura.

De los nueve estudiantes que participaron en el proyecto, cuatro tomaron postura y fueron Fabiola, Braulio, Aarón y Andrea. En párrafos anteriores, describí los casos de los tres primeros. En el apartado 5.4 describiré y analizaré el caso de Andrea, quien fue una estudiante que tomó postura y que su caso llamó mi atención debido a sus intenciones previas al proyecto de desertar del bachillerato.

5.4 Diagrama dinámico y progresivo del desarrollo de la competencia crítica

En el análisis de los componentes de la competencia crítica noté algunas características en cada uno de los tipos de conocimiento y estas características se repetían en algunos episodios. Por ejemplo, el CT no tenía la misma dimensión cuando los estudiantes solo reconocían sus errores a partir de la construcción conjunta que cuando resolvían de forma autónoma los problemas matemáticos o cuando además de resolverlos interpretaban sus resultados. Lo mismo sucedió en el CR, ya que en ocasiones los estudiantes sólo distinguían ciertas características de sus resultados; en otras además expresaban sus opiniones e ideas; o incluso argumentaban los resultados que obtenían.

Así, logré distinguir a partir de los discursos analizados en el proyecto, una secuencia de acciones que pueden llevar al desarrollo de la competencia crítica. Estas acciones suceden en forma progresiva comenzando por el conocimiento del contexto, posteriormente usando los conceptos matemáticos (CM) para resolver problemas matemáticos (CT), lo que posteriormente les permite interpretar la realidad y finalmente, tomar postura (CR), que es el objetivo de la competencia crítica. Si bien identifiqué que las acciones se llevan a cabo en un orden progresivo, este no tiene que ser rígido ni estricto, sino que se van dando en niveles de complejidad dentro de cada tipo de conocer. A continuación, en la Figura 2, muestro un diagrama de cebolla que representa las acciones que implicó el desarrollo de la competencia crítica de los estudiantes.

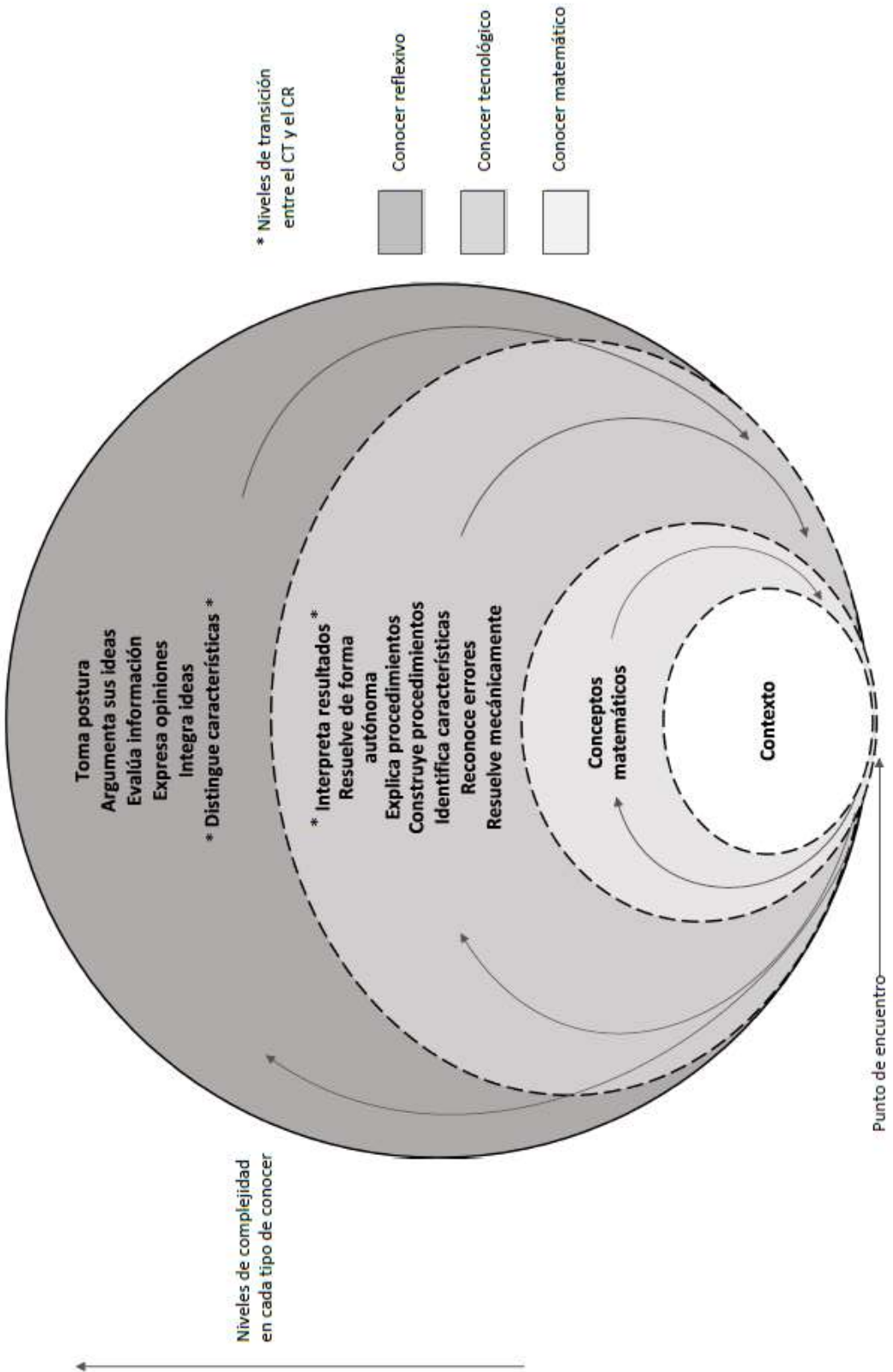


Figura 2. Diagrama dinámico y progresivo del desarrollo de la competencia crítica. Fuente: Elaboración propia.

El diagrama que se muestra en la imagen representa los elementos que intervienen en el desarrollo de la competencia crítica. El nivel o capa más pequeña, que está en color blanco, representa un elemento básico en los estudiantes, el conocimiento de su contexto. Este es indispensable para el desarrollo de la competencia crítica, ya que permite al estudiante obtener nuevos conocimientos desde un enfoque crítico. Para que un estudiante interprete su realidad es necesario que tenga una concepción previa de cómo es su entorno, de las características que tiene y de los problemas y necesidades que existen. Sin este conocimiento, la toma de postura de un estudiante no sería posible.

El segundo nivel es el CM del estudiante, ya que las matemáticas representan una herramienta poderosa hacia el desarrollo de la competencia crítica (Skovsmose, 1999). Conocer y dominar conceptos matemáticos permite al estudiante utilizarlos en favor de interpretar su realidad. Este conocer envuelve al primer nivel debido a que desde un enfoque crítico las matemáticas son una herramienta que requiere del conocimiento del contexto para ser utilizadas. Existe una línea punteada entre estos niveles y los demás debido a que no existe una separación entre un nivel y otro, al contrario, existe una comunicación entre todos los niveles, lo que sugiere que la competencia crítica no es una progresión lineal ni está sujeta a condiciones estrictas como el orden de los subniveles. Sin embargo, sí considera que el desarrollo de cada nivel incluye el desarrollo de los que contiene.

El tercer nivel que está en color gris medio representa el CT, el cual contiene al CM y a su vez al conocimiento del contexto. Para que se desarrolle este conocer en un estudiante, las matemáticas son necesarias, ya que resolver un problema matemático implica manejar y entender conceptos matemáticos, así como usarlos en la interpretación de su entorno. Para esta capa identifiqué siete sub-niveles, los cuales reflejan un incremento progresivo del nivel de sofisticación del conocer del estudiante en la resolución de problemas matemáticos. El sub-nivel más simple está colocado en la parte de abajo --Resuelve mecánicamente-- y el sub-nivel del conocer más sofisticado está colocado en la parte de arriba --Interpreta resultados--. Donde éste último sub-nivel a diferencia de los demás involucra además la habilidad matemática de identificar características de los resultados obtenidos de cálculos previos.

El último nivel en color gris más oscuro representa el CR, que contiene a todos los niveles anteriores. Este tipo de conocer implica reflexiones críticas del contexto como resultado del análisis objetivo que permite el uso y comprensión de las matemáticas. Para este nivel identifiqué seis sub-niveles que representan la complejidad en la capacidad de reflexión que muestran los estudiantes de su entorno, los cuales van desde “Distinguir características de su contexto” a partir de un análisis objetivo, hasta la “Toma de postura” de un estudiante que involucra su intervención en los problemas de su entorno. Estos sub-niveles sugieren el alcance del desarrollo de la competencia crítica en los estudiantes ya que, al situarse en cualquiera de ellos, denotan cómo usan su conocer matemático, tecnológico además del conocimiento de su contexto.

El orden de los sub-niveles de ambos tipos de conocer no condiciona la toma de postura de los estudiantes. Es decir, observé a partir de las conversaciones de este proyecto en particular que los estudiantes no pasaron por todos los sub-niveles, razón que no implicó impedimento para desarrollar la competencia crítica. Otra característica que observé es que los estudiantes no transitaban por los niveles y sub-niveles en el orden que propuse en el diagrama, ya que en ocasiones mostraban acciones repetidas o iban de un nivel a otro, es decir se presentaba el conocer matemático, tecnológico y reflexivo en repetidos momentos y en distintos sub-niveles. Esta dinámica que observé entre los niveles del desarrollo de la competencia crítica representa cómo un estudiante fortalece progresivamente su conocimiento para alcanzar la toma de postura.

Existen dos elementos dentro del diagrama que son las flechas de tránsito, así como el punto de encuentro. Dentro de los niveles del diagrama se pueden notar flechas que indican un tránsito dinámico entre niveles y sub-niveles de la competencia crítica. Aunque el avance hacia la toma de postura es progresivo, los estudiantes transitaban entre los diferentes niveles o sub-niveles de forma recurrente. Otro elemento que señalo en el diagrama es el punto de encuentro, el cual representa cómo los estudiantes en el desarrollo de su conocer tecnológico retomaban elementos de su CM y de su contexto, o para el desarrollo de su conocer reflexivo necesitaban elementos de su CT, CM y de su contexto. Por ejemplo, cuando un estudiante interpretó que en su comunidad las dos principales causas de la deserción escolar fueron el desinterés en la escuela, así como su deseo de trabajar, requirió elementos matemáticos como la moda, además del conocimiento de su

contexto para distinguir que en su comunidad esta falta de educación no permite su desarrollo económico por los bajos salarios a los que los desertores tienen acceso por su condición de escolaridad básica.

En el diagrama resalto con un asterisco dos sub-niveles, los cuales considero que son fundamentales para la transición entre el CT y el CR. Habitualmente, en los cursos de matemáticas escolares, los estudiantes interpretan resultados o incluso distinguen algunas características de sus resultados. Es decir, solamente llegan al último sub-nivel del CT o al primer sub-nivel del CR, limitando así el desarrollo de la competencia crítica hacia otros sub-nivel superiores. Sin embargo, es fundamental propiciar que los estudiantes además de distinguir características de su entorno a partir de sus resultados opinen, evalúen, argumenten sus ideas y tomen postura. Es decir, llegar al tipo reflexiones que lleven al desarrollo de la competencia crítica. Denominé a estos dos como niveles de transición entre el CT y el CR, porque superar este tipo de acciones es determinante para desarrollar el CR. En los siguientes apartados explico cada una de las características o acciones del CT, así como del CR.

5.4.1 Categorías del Conocimiento tecnológico

La primera acción del CT “Resuelve mecánicamente” se presentó cuando los estudiantes resolvieron un problema matemático de forma mecánica. Para ello, utilizaron su conocimiento previo, es decir, los estudiantes resolvieron un problema que no se explicó en clase aplicando un procedimiento de forma mecánica. Cuando se les solicita explicarlo les cuesta hacerlo, ya que lo hacen de forma mecánica como una habilidad. En este nivel los alumnos resuelven problemas con base en el sentido lógico que le dan a las cosas, por ejemplo: cuando calcularon un promedio sumaron los valores numéricos y los dividieron entre el número total. Tenían el conocimiento de cómo calcular el promedio, pero no eran conscientes del procedimiento; además cuando les pedí que lo explicaran, tuvieron dificultades en describir su procedimiento.

En el proceso de solución de un problema matemático es importante que los estudiantes validen sus propios resultados. En el diagrama del desarrollo de la competencia crítica, identifiqué dos

acciones relacionadas con esto, las cuales son: “Reconoce errores” e “Identifica características”. En la primera, los estudiantes con ayuda del maestro reconocieron errores en su procedimiento, y mediante la construcción conjunta con el maestro, o con base en su propio conocimiento, fueron capaces de detenerse a reflexionar y modificar elementos que les permitieran resolverlo de otra forma.

En la acción “Identifica características”, los estudiantes identificaron que en su procedimiento había elementos que no permitían obtener una solución correcta. Es decir, los estudiantes resolvieron un problema en el que sabían que su solución no era la correcta, y que al revisar sus procedimientos pudieron identificar algunas características que no les permitían resolverlo. Sin embargo, para poder resolver el problema, necesitaron de mi ayuda como docente. A medida que los estudiantes utilizaron conceptos matemáticos, se fueron apropiando de ellos, es decir, lograron tener un mejor manejo de los mismos. Esto les permitió identificar, dentro de un proceso de solución, cuándo algún elemento no debía ser usado o determinar el momento en el que sí tendría que utilizarse. En este nivel los estudiantes fueron más conscientes no solo del proceso sino de su CM.

El cuarto nivel del CT “Construye procedimientos” está relacionado con la estrategia discursiva de construcción conjunta. Cuando los estudiantes estaban en un proceso de solución les surgieron dudas y confusiones. Mi papel como docente fue conducirlos mediante el diálogo hacia el razonamiento mediante cuestionamientos en los que juntos logramos construir un concepto o procedimiento. Esta construcción conjunta sirvió para guiar a los estudiantes cuando ya no podían continuar resolviendo un problema matemático. Este fue el recurso que más utilicé en todo el proyecto, ya que el diálogo fue indispensable para intercambiar ideas y el cuestionamiento para conocer su pensamiento.

El quinto nivel del CT “Explica procedimientos” representa las acciones cuando los estudiantes mostraron ser capaces de resolver un problema y explicar su procedimiento. Para ello, los estudiantes fueron capaces de comunicar los resultados que obtuvieron, así como el procedimiento que los llevó a resolver el problema. De igual forma, mostraron manejar

correctamente los conceptos matemáticos. Esta explicación tuvo que ver con el proceso matemático que usaron y no con la interpretación de sus resultados. Es decir, los estudiantes resolvieron correctamente el problema que se les propuso, pero no lo relacionaron con su contexto.

En el siguiente nivel “Resuelve de forma autónoma”, los estudiantes resolvieron un problema matemático de forma independiente y fueron capaces de comunicarlo. Esto quiere decir que, además de que manejaron conceptos matemáticos de forma correcta, los utilizaron para explicar su procedimiento y sus resultados. La diferencia entre esta acción y la anterior, fueron la autonomía y seguridad con la que usaron conceptos matemáticos y resolvieron un problema y la capacidad de argumentación de su proceso de solución. Aunque en el nivel anterior los estudiantes lograron comunicarse asertivamente, en este fueron capaces de replicar su procedimiento en otra situación parecida, ya que manejan mucho mejor su CM y CT.

El último nivel del CT fue la “Interpretación de resultados”. En esta acción los estudiantes estaban conscientes de haber resuelto un problema matemático, explicar sus resultados e identificar el significado de sus resultados dentro del contexto de la situación. Los argumentos que utilizaron tanto para explicar sus procedimientos e interpretar sus resultados se basaron en su CM. A diferencia del nivel anterior, el conocimiento del contexto del problema fue un elemento indispensable para ubicar sus resultados. Esta acción del CT se relacionó con el CR, porque involucra la interpretación de resultados. Sin embargo, es una interpretación limitada al CM y CT del estudiante, ya que no reflexiona sobre las consecuencias o causas de sus resultados, pero representa un eslabón necesario para pasar al CR.

5.4.2 Categorías del Conocimiento reflexivo

El primer nivel del CR es “Distingue características”. Este nivel está relacionado con el CT, ya que los estudiantes, además de interpretar sus resultados, lograron distinguir algunas características del problema, como son sus causas o consecuencias. La interpretación de resultados fue lo que les permitió distinguir las características de su contexto. Se considera CR y

no CT porque los estudiantes, a partir de su reflexión, consideraron consecuencias y en el CT sólo interpretaron sus resultados. Ambos niveles se denominaron niveles de transición entre el CT y el CR (asteriscos), ya que representaron el paso necesario y recurrente por el que los estudiantes transitaron para desarrollar su CR.

En el siguiente nivel “Integra ideas”, los estudiantes, además de distinguir las características de su contexto, lograron mediante el diálogo con otros, integrar y complementar sus ideas. Los estudiantes interpretaron su contexto de formas muy particulares y una estrategia discursiva que permitió enriquecer estas ideas fue la construcción conjunta. Es decir que, mediante el diálogo, los estudiantes pudieron tomar de sus compañeros aquellas ideas que fueran compatibles con su forma de pensar y así integraron ideas más completas. Este tipo de reflexiones fueron producto de los procesos que tuvieron en distintos momentos del proyecto, por lo que todas aquellas acciones y pensamientos que tuvieron las integraron en una o varias ideas.

Los siguientes tres niveles representaron la capacidad del alumno para expresar sus propias opiniones, ideas y argumentos. En el tercer nivel del CR “Expresa opiniones”, los estudiantes emitieron opiniones justificadas sobre la deserción escolar. En este tipo de opiniones los estudiantes expresaron sus ideas, que no fueron una crítica. Por ejemplo, los estudiantes manifestaron que debido a que los padres de los desertores los mantenían económicamente, los desertores no valoraban el estudio. Esta es una opinión que está relacionada con su propia experiencia y no precisamente con algún resultado obtenido.

En el cuarto nivel del CR, “Evalúa información”, los estudiantes emitieron juicios de valor. Esto quiere decir que calificaron y evaluaron las causas y consecuencias de la deserción escolar del bachillerato en su comunidad. Para ello usaron palabras o frases como: es positivo, está bien, es incorrecto, no estoy de acuerdo, etcétera. Este tipo de juicios muestra un mejor conocimiento de su contexto, claridad en los resultados que obtuvieron, así como una posición de los estudiantes frente al problema. En este nivel todavía no toman postura, porque esta implicaría que los estudiantes declararan acciones a partir de estos juicios de valor.

La quinta acción que identifiqué para el CR es “Argumenta sus ideas”. Las ideas que expresaron en este nivel fueron justificadas, claras y convincentes. Los estudiantes, además de evaluar las consecuencias éticas de una situación o problema, argumentaron sus ideas con base en el conocimiento de su contexto, la interpretación de sus resultados y en su experiencia personal. Estos argumentos son producto de un proceso en el que, mediante la interpretación de valores y el diálogo, los estudiantes consideraron las características de su contexto y su experiencia personal.

El último nivel que identifiqué hacia el desarrollo de la competencia crítica fue “Toma postura. En este nivel, los estudiantes además de evaluar las consecuencias éticas y morales de una situación o problema y argumentar sus ideas, tomaron una postura definida y justificada. La toma de postura se caracteriza por la acción que involucra, es decir, no basta que una persona considere la deserción escolar como un problema negativo que afecta a su comunidad, ya que tiene que emprender una acción para contrarrestar el problema. Así, en este nivel se concibió como la posible muestra del desarrollo de la competencia crítica, ya que algunos estudiantes mostraron un cambio de pensamiento, que reflejaron en sus expresiones, así como en la intención de llevar a cabo determinadas acciones.

5.5 Un caso de desarrollo de la competencia crítica en un alumno

De los nueve estudiantes del grupo del telebachillerato comunitario que participaron en el proyecto, describo el caso de Andrea (AAAn). Este caso llamó mi atención porque en las conclusiones finales del proyecto de la quinta unidad didáctica, ella tomó postura. Cuando Andrea expresó las acciones que iba a tomar a partir de sus reflexiones sobre la deserción escolar del bachillerato en su comunidad, me sorprendí por la influencia que tuvo el proyecto en ella. A continuación, describo el proceso que tuvo durante el proyecto, para ello explico las características de su CM, CT y CR en cada una de las unidades didácticas con base en el diagrama del desarrollo de la competencia crítica.

Durante la primera y segunda unidad didáctica Andrea no tuvo ninguna participación donde mostrara su CM. Sin embargo, en la primera unidad didáctica hubo una actividad en la que los

estudiantes reflexionaron sobre los problemas y necesidades de su comunidad, ahí identificó elementos positivos como: la convivencia entre los pobladores; así como negativos: la falta de trabajo, la poca participación e interés de la población en la mejora de su comunidad y las situaciones de delincuencia que se viven en su comunidad como la venta ilegal de combustibles. Esto reflejó el conocimiento del entorno en que vive.

En la tercera unidad didáctica Andrea mostró su CM y CT. La primera acción que identifiqué fue “CT-Reconoce errores”, en la primera sesión de la tercera unidad didáctica los estudiantes en equipos calcularon la frecuencia relativa de una tabla de frecuencias, Andrea al comparar sus resultados del cálculo de frecuencia relativa notó que la frecuencia total no era la misma que de los demás equipos. Para resolver la situación, convocó a sus compañeros y verificaron sus cálculos. Andrea tuvo razón y los tres equipos corrigieron sus cálculos de frecuencia total y relativa. El razonamiento que ella tuvo permitió a sus compañeros validar sus resultados.

Durante la sesión uno y dos de la tercera unidad didáctica, Andrea se ubicó en dos niveles que no son consecutivos: “CT-Construye procedimientos” e “CT-Interpreta resultados”. La actividad en la que esto sucedió fue cuando ella con su equipo se estaban preparando para pasar a exponer los resultados de una de sus gráficas. El conocimiento matemático que se abordó en estas sesiones fue el cálculo de porcentajes y la elaboración de gráficas, que correspondió a la pregunta de la encuesta: En la escala del 1 al 10, ¿qué tan convencido estabas de dejar tus estudios? A continuación, muestro el episodio número cinco donde describo su CT:

1. *AB: Nuestra pregunta es: en la escala del 1 al 10, ¿qué tan convencido estabas de dejar tus estudios?*
2. *P: Okey.*
3. *AB: Lo que notamos aquí es que la gran mayoría estaba muy segura de abandonar la escuela y ese es el número más alto de aquí (se refiere a la frecuencia absoluta más alta es 10).*
4. *P: Okey*
5. *AB: También que el cinco indica que estaban no totalmente seguros, pero sí estaban seguros.*
6. *AAn: Estaban muy seguros (corrige a AB).*
7. *P: Esta gráfica me permite ver hacia donde se están recargando los datos, ¿hacia dónde se están recargando?*
8. *AAn: Hacia el 10.*

9. *P: Hacia el 10, pero si yo lo parto en dos (separa las clases en dos partes: del 1 al 5 y del 6 al 10), ¿del uno al cinco o del cinco al diez?, ¿Dónde está la mayoría de los datos, del uno al cinco o del cinco al diez?*
10. *AAn: Sí del cinco al diez*
11. *P: Del cinco al diez, ¿Y qué quiere decir eso?*
12. *AAn: Que estaban muy seguros, o bueno más o menos seguros.*
13. *P: Okey, entonces, ¿qué podemos decir de nuestros compañeros que desertaron?*
14. *AB: Que su decisión de dejar los estudios fue propia de ellos, o sea que estaban totalmente seguros de hacerlo.*
15. *P: ¿Cuántas personas dijeron que no estaban seguras, es decir, que estaban totalmente inseguras, que eran muy inseguras?*
16. *AB: Solo dos.*
17. *P: ¿Solamente dos, de cuántas?*
18. *AAn: De 22*
19. *AB: De 22*

Al inicio de este episodio Andrea interpreta de sus datos que los desertores estaban muy seguros cuando dejaron sus estudios (líneas 5-6). Al ver que Braulio (ABr) y Andrea (AAn) concluyen que los desertores estaban muy seguros los cuestioné para que realizaran otro tipo de análisis a partir de su histograma. El análisis que les propuse fue dividir su gráfica en dos partes, debido a que las clases de su histograma iban del 1 al 10, les pedí que lo dividiéramos del 1 al 5 y del 5 al 10. A partir de la estrategia discursiva de construcción conjunta cuestioné a los estudiantes para obtener sus interpretaciones con este nuevo tipo de análisis de su gráfica (líneas 7, 9, 11 y 13). Cuando hicieron esa comparación Andrea se dio cuenta que los datos estaban recargados del 5 al 10, lo que interpretó como seguridad en los desertores al dejar sus estudios (líneas 10 y 12). Aquí observé que Andrea fue capaz de responder a los cuestionamientos de mi parte y que eso le permitió interpretar sus resultados. Así mismo observé las acciones de Andrea no son consecutivas en el diagrama del desarrollo de la competencia crítica, esto representa un ejemplo de que los niveles no son continuos forzosamente.

Durante la tercera y cuarta sesiones de clase de la tercera unidad didáctica Andrea realizó tres acciones: “CT-Reconoce errores”, “CT-Resuelve de forma autónoma” y “CT-Explica procedimientos”. La actividad en la que observé estos tipos de CT fue cuando calcularon la frecuencia relativa y trazaron los histogramas de la tercera y cuarta pregunta que su equipo eligió

analizar. Andrea fue capaz de reconocer un error en el cálculo de la frecuencia relativa a partir del diálogo que tuve con ella y pudo corregirlo con su equipo. Posteriormente, su equipo sin ayuda logró calcular la frecuencia relativa de otras tablas, cuando la cuestioné sobre su procedimiento de solución, Andrea explicó de forma clara y concreta el procedimiento que usó para encontrar la frecuencia relativa. En este caso, Andrea estuvo de nuevo en el escalón “Reconoce errores”, eso implica que los niveles no son consecutivos y que además los estudiantes pueden subir y bajar todo el tiempo.

En la cuarta unidad didáctica Andrea pasó del CT al CR en los niveles de transición. En una de las actividades, los estudiantes analizaron con base en el documento Panorama educativo de México 2016, (INEE, 2017) el salario que percibe un mexicano de acuerdo a su escolaridad. Cuando les pedí que interpretaran los resultados, Andrea comentó que las personas que tienen escolaridad básica son las que reciben menor remuneración económica por su trabajo, este comentario es del CT porque está interpretando los resultados del documento. Sin embargo, posteriormente durante la misma actividad Andrea comentó que lamentaba que la mayoría de las personas de su comunidad tenían escolaridad básica porque de acuerdo a los resultados del documento eran quienes percibían menor salario. En este comentario Andrea “CR-Distingue características”, ya que relaciona las características de su comunidad con los resultados del documento. En esta actividad ella mostró su paso del CT al CR, lo que en el diagrama representa los niveles de transición entre el CT y el CR.

En otra actividad de la cuarta unidad didáctica los estudiantes analizaron cómo afecta a su comunidad que los hombres tuvieran mayor ocupación laboral que las mujeres. En esta actividad Andrea realiza tres acciones del CR: “Distingue características”, “Evalúa información” y “Expresa opiniones”. A continuación, muestro el sexto episodio y describo estas acciones de Andrea.

1. *P: A ver, repito la pregunta, ¿qué tan positivo es en una sociedad que las mujeres no estén formando parte de las ocupaciones laborales?*
2. *AAn: Por el machismo.*
3. *P: No, pero no están escuchando la pregunta, ¿Qué desventajas tiene socialmente?*
4. *AAn: No encontrar trabajo.*

5. AAr: *Simplemente es una desventaja que no trabajen porque si trabajaran sería otra cosa, más economía principalmente.*
6. P: *Más economía*
7. AB: *Más equilibrado, mayor ingreso laboralmente*
8. P: *Entonces, los hombres son quienes más están ocupados, quienes más trabajan, pero entonces aquí la invitación es para las mujeres y decir, ¿Y nosotras?*
9. AB: *Trabajar.*
10. P: *Ocuparnos mujeres.*
11. AAr: *Lavar su ropita.*
12. P: *No, ¿eso es ocuparse?*
13. AAr: *¡Ah no!, trabajar.*
14. P: *Ojo ahí, ¿cómo cambiarían los roles? Porque los hombres generalmente son quienes se van a trabajar. Pues ahora las mujeres también se van a ir a trabajar, ¿Entonces qué pasa con los roles en casa?*
15. AAn: *Muy distinto.*
16. P: *Se tienen que compartir, ¿Cierto?*
17. AB: *Mandilones en todos lados.*
18. P: *Mandilón es una palabra machista*
19. AB: *Ya lo sé.*
20. P: *Por favor, y ojo ahí Félix dice; no la dejan trabajar, yo les pregunto a ustedes hombres cuando se casen, ¿Van a querer que su esposa trabaje?*
21. AFe: *Pues sí.*
22. AB: *Si me caso.*
23. P: *La decisión no es de ustedes, es de ellas y hay que tener mucho respeto a eso.*
24. AAr: *¿Cómo le vamos a hacer para la comida?*
25. P: *Pues pónganse de acuerdo.*
26. AAr: *No es cierto (bromea).*
27. P: *¿Cuál es la ventaja de que ambos trabajen?*
28. AAn: *Más economía.*
29. AB: *Más dinero para tu casa.*
30. AAr: *Yo diría que mientras no tengan hijos pues sí, pero ya cuando tengan hijos y los desatiendan.*
31. AAn: *¿Y para qué crees que existen las guarderías?*
32. P: *¿Los hijos son de las mujeres?, ¿Y el hombre qué? Y como dice Andrea, ahí están las guarderías.*
33. AAn: *Mira mientras haya más economía lo puedes meter a la guardería o un guardaespaldas o una niñera que lo cuide*
34. APi: *Exacto.*

En la primera parte del episodio Andrea distingue algunas características de su comunidad relacionadas con la baja ocupación laboral de las mujeres fuera de sus hogares: el machismo y la baja oferta laboral (líneas: 2 y 4). Durante el desarrollo del episodio cuestioné a los estudiantes sobre los cambios sociales que habría en su comunidad si las mujeres se integraran al campo laboral, por lo que Andrea evaluó esta información y manifestó que, si las mujeres trabajaran, cambiaría la situación de su comunidad (línea 15). Los estudiantes detectaron que aumentaría la economía en sus hogares (líneas: 5 y 7), pero al mismo tiempo implicaría compartir responsabilidades en el hogar, rol que regularmente desempeñan las mujeres en su comunidad, (líneas: 5, 17, 24 y 30).

A través de la estrategia discursiva construcción conjunta, cuestioné a los estudiantes para que reflexionaran sobre el cambio de roles que tendrían en sus hogares si las mujeres se incluyeran en la fuerza laboral (líneas: 14, 16, 20, 23, 25, 27). Estos cuestionamientos crearon controversia en el grupo, ya que por una parte los hombres manifestaron comentarios machistas (líneas: 11, 13, 17, 24, 26, 30) y al mismo tiempo aceptaban la inclusión laboral de las mujeres por el aumento que la economía de sus hogares tendría (líneas: 5, 7, 9, 29). Sin embargo, Andrea propuso una solución alterna para las mujeres que tienen hijos y trabajan, ya que confrontó a sus compañeros hombres opinando que, si la mujer trabaja, entonces la economía de sus hogares crece y por consecuencia tendrían la posibilidad de pagar el servicio de una guardería o incluso de un guardaespaldas al cuidado de los hijos (líneas: 30-34).

La participación de Andrea en esta última parte del episodio me pareció muy interesante porque ofrece una solución a una problemática social de su contexto. Es decir, sus reflexiones la llevan a distinguir las características de su contexto, donde se da cuenta que otro problema en su comunidad es el machismo. Posteriormente evalúa que cambiaría mucho la situación de su comunidad al ingresar las mujeres a la fuerza laboral, pero al mismo tiempo integra los comentarios de sus compañeros hombres y confirma que el machismo representa una limitante en su contexto. Sin embargo, reflexiona sobre las alternativas que tendría ella como madre de familia y trabajadora para garantizar la seguridad de sus hijos. Así, llega a la conclusión de que un mayor ingreso económico brinda mayores oportunidades para adquirir servicios, como una

guardería o una persona a cargo de la seguridad de sus hijos. Estas reflexiones, así como la postura que sostuvo frente a sus compañeros, son un ejemplo de que el CR empodera a un estudiante a resolver problemas sociales.

El objetivo de la competencia crítica es la toma de postura, acción que identifiqué en Andrea. En la quinta unidad didáctica los estudiantes expresaron sus conclusiones sobre la deserción escolar del bachillerato en su comunidad, así como en sus aprendizajes a partir del proyecto que implementé en su grupo. A continuación, muestro el séptimo episodio en el que Andrea explicó la gráfica que correspondía a la pregunta de la encuesta: ¿En cuáles de las siguientes situaciones has estado inmerso como consecuencia de haber desertado del bachillerato? Las opciones de respuesta fueron: no cumplir su plan de vida, no conseguir un buen trabajo, tener una adicción, ser víctima de la delincuencia, vandalismo, ser mal visto, trabajo poco remunerado, no conseguir trabajo, malos hábitos. Y donde expresa sus conclusiones sobre el problema.

1. *Lo que observamos es que, en estas dos, es que por no estudiar no cumples con tu plan de*
2. *vida y no consigues un buen trabajo ya que si no estudias pues no consigues un buen*
3. *trabajo y aparte si habías planeado algo como seguir estudiando, tener una carrera*
4. *etcétera, ya no lo cumples. Entonces el no estudiar sí es malo. Lo que yo sugiero es*
5. *estudiar hasta el nivel superior ya que todo lo que he visto con estas gráficas es que*
6. *mientras más estudies, tienes más trabajo y más vas a ganar, y más estable vas a tener*
7. *un trabajo. Igual no es lo mismo conseguir un buen trabajo que un trabajo ya que es*
8. *mejor conseguir un buen trabajo que un trabajo. Aquí en la gráfica podemos observar*
9. *que las más bajas son “Vandalismo” y “Los malos hábitos”, pero pues igual a las*
10. *personas que desertaron no nos decían la verdad en respecto al “Vandalismo”, quizás*
11. *por no ser mal vistas o algo así. Aquí igual hay otra de “Ser víctima de la delincuencia”*
12. *pues no está tan elevado es menos del 10% y pues a todos los que encuestamos nadie*
13. *“tuvo una adicción” o al menos eso nos decían. Aquí igual en la gráfica se puede ver*
14. *que el 27.27% tienen “Trabajos poco remunerados” porque pues no les pagan bien, sus*
15. *horarios son muy elevados, por ejemplo: trabajan 15, 14 horas y así. Yo en lo personal*
16. *sugiero que sigan estudiando. En mi caso yo ya iba a dejar mis estudios, pero gracias a*
17. *este proyecto me hizo ver más allá de lo que puede pasar si tú no estudias. Si dejas tus*
18. *estudios no cumples más que nada con tus metas y después a la larga no tendrás trabajo*
19. *y te va mal y ahí es cuando te arrepientes y pues en lugar de arrepentirte mejor sigue*
20. *estudiando.*

A lo largo del discurso Andrea tomó elementos de la gráfica para expresar sus opiniones. En la primera parte del episodio Andrea mencionó una serie de consecuencias de abandonar el bachillerato: 1) no cumplir con el plan de vida, 2) no conseguir un buen trabajo, 3) no estudiar una carrera universitaria. Este tipo de reflexiones son parte de los niveles de transición, ya que Andrea interpreta los resultados de su gráfica, pero también los relaciona entre sí y con su contexto (líneas: 1-3). Posteriormente ella evalúa la deserción escolar como algo negativo, ya que califica que no estudiar es malo (línea: 4). En este comentario ella da un juicio de valor, tiene claro que abandonar los estudios no es algo positivo para su vida (CR-Evalúa información).

Una vez que Andrea manifiesta que la deserción escolar es una mala decisión para su vida, hace recomendaciones. Ella argumenta las consecuencias positivas que tendría de continuar sus estudios después del bachillerato hasta una carrera universitaria: 1) mayores oportunidades de empleo, 2) mayor salario, 3) mayores oportunidades de empleo estable, 4) mejores tipos de empleo (líneas: 5-8). Para cada uno de estos argumentos ella tiene datos que los respaldan, por lo que este tipo de conclusiones son parte de su CR, donde además de interpretar datos ella logra argumentar sus ideas, la acción que identifiqué en este caso fue “CR-Argumenta sus ideas”.

Más adelante, Andrea continúa explicando los resultados de su gráfica. En las categorías: “vandalismo”, “malos hábitos”, “ser víctima de la delincuencia” y “tuvo una adicción” ella cuestiona la validez de sus resultados, es decir, ella considera que los desertores no fueron completamente honestos en este tipo de respuestas (líneas: 8-13). Ella llegó a esta reflexión a partir de su conocimiento del contexto, así como de su experiencia al aplicar las encuestas. Ella conocía a varios de los desertores, así como su reputación en su comunidad, así mismo fue muy observadora en la aplicación de encuestas por lo que dudó del lenguaje facial y corporal de quienes encuestó. Estas ideas fueron parte también de una evaluación que ella hace hacia sus propios resultados, en los cuales no confía plenamente por el tipo de respuestas que obtuvo, por lo tanto, en esta parte del episodio ella “interpreta resultados” (CT) y “evalúa su información” (CR).

En la última parte del episodio Andrea toma postura (líneas: 15-20). Ella expresó que cambió su visión sobre la problemática de la deserción escolar, ya que tomó consciencia sobre las consecuencias, y que gracias a ese cambio decidió continuar sus estudios. En esta declaración que ella hizo mencionó una acción hacia la deserción escolar, por ello lo consideré como una toma de postura, ya que no basta con que un estudiante sea crítico ante los problemas de su entorno, sino que actúe para contrarrestarlos. Además, concluyó sobre las consecuencias negativas de la deserción escolar, sus argumentos fueron: 1) abandonar los estudios no permite cumplir con metas, 2) con el paso del tiempo conseguir un empleo se vuelve complicado, 3) no conseguir un empleo implica una mala calidad de vida, 4) una mala calidad de vida trae consigo el arrepentimiento por no haber estudiado (CR-Argumenta sus ideas). Finalmente dio un mensaje a los jóvenes: que continúen sus estudios para que en un futuro no se arrepientan de su decisión.

Durante el episodio observé que Andrea pasó por varios de los niveles tanto del CT como del CR. En la primera parte estuvo en el escalón clave, y posteriormente fue de uno hacia otro, ya que evaluó información (CR), interpretó resultados (CT), argumentó sus ideas (CR) y tomó postura (CR). Todo esto sucedió en distinto orden al igual que en los episodios anteriores, por lo que el orden de los niveles del desarrollo de la competencia crítica representó las acciones que llevaron a los estudiantes hacia la toma de postura por el grado de complejidad de la acción, mas no implicó un orden estricto por el que una estudiante transitó para desarrollar la competencia crítica.

CAPÍTULO 6

DISCUSIÓN DE RESULTADOS Y CONCLUSIONES

6.1 Introducción

En este capítulo presento la discusión de los principales resultados que encontré, así como mis conclusiones. Primero comparo los cuatro principales resultados de mi trabajo de investigación con la literatura. Posteriormente, describo mis conclusiones sobre el desarrollo de la competencia crítica de los estudiantes. Así mismo, describo algunas recomendaciones para la práctica, para los casos en los que se quiera desarrollar la competencia crítica en estudiantes a partir de un proyecto. Finalmente, expongo algunas propuestas para futuras investigaciones, ya que quedaron abiertas algunas preguntas que podrían ser abordadas desde la investigación.

6.2 Discusión de resultados

En este apartado presento los principales resultados de mi trabajo de investigación y los comparo con los hallazgos existentes en la literatura. Los principales resultados de que encontré son: 1) las características de cada uno de los componentes de la competencia crítica como procesos cognitivos de los estudiantes (acciones del CT y CR); 2) la representación del progreso de los procesos cognitivos de los estudiantes en un diagrama dinámico y progresivo del desarrollo de la competencia crítica; 3) los niveles de transición que representan el vínculo entre el conocer tecnológico y el conocer reflexivo, y finalmente 4) las características que tuvo la toma de postura de los estudiantes a partir de los componentes de la competencia crítica.

El primer resultado fueron las características del CT y CR. Uno de los objetivos específicos de mi trabajo fue caracterizar estos componentes durante el desarrollo del proyecto. A partir de esta caracterización encontré siete acciones o procesos cognitivos de los estudiantes del CT: “Resuelve mecánicamente”, “Reconoce errores”, “Identifica características”, “Construye procedimientos”, “Explica procedimientos”, “Resuelve de forma autónoma” y finalmente “Interpreta resultados”. Para el CR encontré seis acciones o procesos cognitivos de los estudiantes: “Distingue características”, “Integra ideas”, “Expresa opiniones”, “Evalúa

información”, “Argumenta sus ideas” y “Toma postura”. Estas características son acciones, las cuales representan los procesos cognitivos de los estudiantes durante el proyecto.

De acuerdo con Skovsmose (1999) no es posible separar los componentes de la competencia crítica debido a que se presentan en las conversaciones en diferente orden, de forma simultánea y repetida. Al identificar las características del CY y CR a partir de las acciones y procesos cognitivos de los estudiantes, que describí en los párrafos anteriores (seis para el CR y siete para el CT) no separé como tal uno del otro, pero sí identifiqué qué acciones y procesos cognitivos tenían los estudiantes en cada uno. Es decir, que en cada uno los estudiantes presentaron acciones y procesos cognitivos distintos y que a través del análisis del discurso me fue posible reconocer. En cuanto a lo que menciona sobre que se presentan en las conversaciones en diferente orden de forma simultánea y repetida, en las conversaciones también lo observé para los datos que analicé, ya que en los episodios pude notar que van del CT al CR todo el tiempo, esto sucedió por la naturaleza misma del proceso que los estudiantes llevaron para construir procedimientos matemáticos, así como sus reflexiones.

En los proyectos que Skovsmose reportó en su libro *Hacia una teoría de la educación matemática crítica* (Skovsmose, 1999), describe el CM, CT y CR de manera general. Es decir, mencionó cómo los estudiantes utilizaron las matemáticas en el desarrollo de las actividades del proyecto, así como las dificultades que tuvieron para resolver procedimientos matemáticos y la interpretación que realizaron de sus resultados relacionados con el contexto del problema. En ese sentido, mi trabajo además de este tipo de descripciones, aporta las características del CT y CR, las cuales son las acciones y procesos cognitivos que llevan a cabo los estudiantes en el desarrollo del proyecto.

El segundo resultado de mi trabajo fue un diagrama dinámico y progresivo que representa del progreso de los procesos cognitivos que los estudiantes tuvieron en el desarrollo del proyecto. Este diagrama es un diagrama de cebolla donde cada una de sus capas representa el tipo de conocimiento que es necesario construir otro, es decir, representa el progreso de los estudiantes cuando usaron su conocimiento del contexto como el matemático para resolver problemas (CT),

así como las reflexiones que surgieron a partir de los resultados que obtuvieron (CR). Aunque los estudiantes no transitaron todos los sub-niveles de cada una de los niveles, ni lo hicieron en el orden estricto que propuse, los sub-niveles representan la complejidad ya sea del CT o del CR que cada una de las acciones y procesos cognitivos tuvo.

De acuerdo con Skovsmose (1999), existe una progresión entre los tres componentes de la competencia crítica. El análisis de los discursos de los estudiantes me permitió observar esta progresión, del CM al CT y de este al CR. Esta progresión existió en los datos que analicé, también me di cuenta que fue un proceso complejo ya que involucró distintas acciones y procesos cognitivos, algunas de ellas simultáneas y que diferenciar unas de otras fue una tarea de observación e interpretación importante. Sin embargo, pude organizar estas acciones y procesos cognitivos, de tal forma, el proceso que los estudiantes tuvieron en el desarrollo de la competencia crítica quedó representado por el diagrama dinámico y progresivo que diseñé, donde cada uno de los sub-niveles fueron las características que tuvo la progresión de los estudiantes hacia el desarrollo de la competencia crítica.

De acuerdo con Skovsmose (1999), generalmente las matemáticas escolares ofrecen a los estudiantes actividades en las que resuelven problemas o interpretan resultados, pero no reflexionan. Es decir, los maestros no cuestionan a los estudiantes sobre las consecuencias éticas y morales que involucran los problemas que resuelven sus estudiantes. Así mismo, afirma que existe una separación entre las matemáticas y la reflexión, porque la escuela se ha enfocado en desarrollar habilidades matemáticas, pero no en formar estudiantes críticos. Así entonces, falta una conexión entre las matemáticas y la reflexión. En mi investigación encontré el eslabón que permitiría unir las matemáticas con la reflexión y lo representé en el diagrama mediante los niveles de transición entre el CT y el CR.

El tercer resultado de mi trabajo de investigación consiste en los niveles de transición. Estos representan el vínculo que encontré entre el CT y el CR, que tiene dos características: la interpretación de resultados y la distinción de características del contexto. Las actividades escolares a las que se refería Skovsmose (1999), donde se desarrollan las habilidades

matemáticas sin la crítica, están representadas por la interpretación de valores que es parte del CT. Sin embargo, para que esta acción pasara del CT al CR fue necesario que cuestionara a los estudiantes, usando como base los seis pasos que Skovsmose (1999) propuso. A partir de estos cuestionamientos, los estudiantes lograron relacionar sus resultados con el contexto en el que vivían y así distinguieron algunas características de su entorno con sus resultados. Este hallazgo explica cómo los maestros podrían ayudar a sus estudiantes a reflexionar sobre su entorno.

El objetivo del desarrollo de la competencia crítica es que los estudiantes tomen postura (Skovsmose, 1999). De acuerdo con Valero (1999), en los países latinoamericanos hay problemas sociales que condicionan el desarrollo y la permanencia de los estudiantes en la escuela, por lo que desarrollar la crítica en ellos debería ser una prioridad. En el proyecto los estudiantes analizaron una problemática, la deserción escolar del bachillerato en su comunidad, durante el cual una prioridad fue desarrollar su pensamiento crítico y donde algunos estudiantes tomaron postura. Para analizar esta toma de postura identifiqué las características que tuvo a partir de los componentes de la competencia crítica.

Desde un enfoque crítico, la toma de postura involucra actuar, es decir, un estudiante toma postura cuando decide intervenir en el problema. En los proyectos que Skovsmose (1999) reportó en su libro, hizo énfasis en las reflexiones de los estudiantes durante el proyecto, así como en las decisiones que tomaron. La aportación de mi trabajo consistió en identificar las características que tuvo la toma de postura de los estudiantes a partir de: el CM, el CT y el CR. Las características que encontré son: usaron los resultados del análisis de la deserción escolar como argumentos, se identificaron con los resultados del análisis de la deserción escolar, evaluaron y calificaron la deserción escolar con base en el conocimiento de su contexto, de la interpretación de sus resultados y de su proceso de reflexión, y finalmente decidieron cambiar su situación actual, así como promover el cambio en otros jóvenes.

6.3 Conclusiones

El objetivo general de mi trabajo consistió en analizar el desarrollo de la competencia crítica en estudiantes de un contexto rural. Para ello implementé un proyecto interdisciplinario que fomentara la toma de postura de los estudiantes frente a la deserción escolar del bachillerato, que representaba una problemática existente en su contexto. Para realizar el análisis, propuse tres objetivos específicos: caracterizar los componentes de la competencia crítica, analizar la relación entre sus componentes, así como determinar las características de la toma de postura de los estudiantes ante la problemática del proyecto. A partir de los cuales expongo mis conclusiones a continuación.

Al inicio de esta investigación expuse la importancia de conocer el proceso que llevan a cabo los estudiantes en el desarrollo de la competencia crítica. En la literatura existen pocos trabajos que reporten sobre este proceso complejo y sobre todo en contextos rurales, además de que no hay información suficiente sobre las características que tienen cada uno de los componentes en el desarrollo de la competencia crítica en los estudiantes. En este sentido, mi trabajo aportó información sobre las características del conocer matemático, tecnológico y reflexivo en el análisis de un caso particular, un grupo de nueve estudiantes de un telebachillerato comunitario. Las características que encontré no pueden ser generalizadas para cualquier estudiante que esté en el proceso de desarrollar su competencia crítica en un proyecto, sin embargo, sí pueden servir como antecedente para quienes estén interesados en conocer las características de este proceso en otros estudiantes.

Las características de cada uno de los componentes de la competencia crítica: conocimiento matemático, tecnológico y reflexivo pude encontrarlas a partir de las discusiones que se generaron durante el desarrollo del proyecto interdisciplinario. Uno de los problemas que detecté al inicio de esta investigación fue que mis estudiantes mostraban ser poco reflexivos frente a las situaciones de su entorno, encontrar las características de los componentes no podía ser posible si ellos no aumentaban su participación verbal en clase. Sin embargo, noté que las actividades que diseñé en el proyecto ayudaron a incrementar su participación verbal en la mayoría de los estudiantes y así logré identificar las características de cada componente. Por ello considero que

diseñar actividades para fomentar el diálogo en clase es fundamental para identificar cómo los estudiantes usan su conocer matemático en la solución de problemas y las reflexiones a las que llegan.

Respecto al primer objetivo específico, que consistió en caracterizar los componentes de la competencia crítica, encontré las acciones o procesos cognitivos de los estudiantes. Esto lo pude identificar a partir de las discusiones generadas durante las actividades del proyecto. De acuerdo al conocer matemático, observé que las matemáticas representaron una herramienta que empodera a los estudiantes para interpretar y distinguir elementos de su contexto, que antes del análisis que hicieron no habían identificado o que no podían argumentar. Así, el conocer matemático se caracterizó por ser una herramienta útil para que los estudiantes reflexionaran sobre su entorno, la cual estuvo presente de forma implícita en los demás componentes de la competencia crítica.

Los conceptos matemáticos que se usaron en el proyecto fueron conceptos básicos de estadística como: la construcción de tablas de frecuencia, el cálculo de porcentajes y el trazo de histogramas. Estos representaron elementos importantes para que los estudiantes desarrollaran reflexiones, así como una visión más objetiva sobre su contexto. Considero que, si hubieran tenido acceso a otro tipo de recursos tecnológicos como internet, hojas de cálculo, o algún software de estadística, hubieran tenido la oportunidad de utilizar otro tipo de conceptos estadísticos para explorar sus ideas.

El desarrollo del conocer tecnológico y reflexivo se caracterizaron a partir de las acciones y procesos cognitivos de los estudiantes. Debido a que son procesos complejos que no están separados uno del otro, esta caracterización me permitió comprender cómo es que se generan las reflexiones a partir del uso de las matemáticas. Respecto al conocer tecnológico, fue importante que los estudiantes superaran las dificultades en los procedimientos matemáticos para mostrar reflexiones, por lo que considero que un estudiante que no logre superar estas dificultades, es posible que no desarrolle reflexiones críticas y argumentos objetivos como un estudiante que sí

las haya superado. Saber cómo son los procesos cognitivos de los estudiantes en cada uno de los tipos de conocer me permitió conocer y describir las características de la competencia crítica.

El segundo objetivo específico de mi trabajo consistió en analizar la relación entre los componentes de la competencia crítica en relación con la toma de postura. Al inicio de la investigación planteé que esto me permitiría identificar los momentos clave del proceso de toma de postura en los estudiantes, así como el paso de un tipo de conocimiento a otro, es decir, del matemático al tecnológico y de este al reflexivo. A partir de las características que encontré de cada uno de estos componentes de la competencia crítica, busqué las relaciones entre ellos y encontré que para llegar a la toma de postura intervienen todos los conocer en diferentes sub-niveles.

En esta progresión, los estudiantes usaron su conocer matemático para resolver problemas matemáticos, que es el objetivo del conocer tecnológico. A partir de los resultados que obtuvieron de sus soluciones, lograron identificar características de su contexto que los llevaron a reflexionar y tomar postura, que es el objetivo del conocer reflexivo. Sin embargo, no se debe entender esta progresión como una ruta lineal, es decir, los estudiantes no usan su conocer matemático y de ahí pasan al conocer tecnológico sin volver a tocar el matemático, al contrario, uno contiene al otro, están relacionados entre sí de forma implícita, por lo que el conocer reflexivo es un proceso complejo que involucra tanto el matemático, el tecnológico además del conocimiento del contexto.

El diagrama dinámico y progresivo que diseñé representa el desarrollo de la competencia crítica de mis estudiantes. Esta representación gráfica me permitió identificar cómo fue el camino que siguieron los estudiantes en el desarrollo de la competencia crítica durante la implementación de un proyecto interdisciplinario, lo que corresponde a la pregunta de investigación de esta tesis. Organicé este diagrama en tres niveles (CM, CT y CR) y trece subniveles (las características de cada uno de los componentes de la competencia crítica), además de la interacción entre ellos. Un ejemplo de esta interacción es la opinión justificada de un estudiante como resultado de las reflexiones a partir del uso de una tabla de frecuencias para interpretar la causa más frecuente

(clase modal) por la que los jóvenes de su comunidad desertan del bachillerato. Considero que el desarrollo de esta competencia es un proceso complejo por las relaciones que se generan entre sus componentes; por ello valdría la pena describir y analizar este proceso en otros trabajos de investigación, ya que sus aportaciones podrían ayudar a comprender mejor este proceso para diseñar proyectos con un enfoque crítico.

Una de las relaciones más importantes que encontré como parte del segundo objetivo específico fueron los niveles de transición entre el CT y el CR. Estos corresponden al último nivel del CT (“Interpreta resultados”) y al primer nivel del CR (“Distingue características”). Existe una fuerte relación entre ellos, ya que para que un estudiante distinguiera características de su entorno necesitó interpretar sus resultados, además, para que opinaran, evaluaran y argumentaran, recurrían continuamente a interpretar sus resultados para distinguir nuevas características de su contexto. Todos los estudiantes lograron interpretar sus resultados y distinguir características de su entorno, sin embargo, solo algunos opinaron, evaluaron o argumentaron (procesos del CR), y quienes lo hicieron fue debido a un proceso de reflexión continuo. Por ello creo que propiciar la reflexión de los estudiantes, más allá de que logren distinguir características de su entorno, les permitirá desarrollar una consciencia crítica.

Otro aspecto que me cuestioné al inicio de esta investigación fue saber si el desarrollo de la competencia crítica llevaría a la toma de postura de los estudiantes frente a su realidad y qué características tendría esta toma de postura. Para ello, planteé el tercer objetivo específico que consistió en caracterizar la toma de postura de los estudiantes ante la problemática del proyecto. A partir del análisis de los datos encontré que de los nueve estudiantes que participaron en el proyecto: cuatro tomaron postura (subnivel 6/6 del CR), dos llegaron a argumentar su contexto (subnivel 5/6 del CR), uno evaluó información (subnivel 4/6 del CR), otro distinguió características de su contexto (subnivel 1/6 del CR) y el otro interpretó sus resultados (subnivel 7/7 del CT). La toma de postura a partir del desarrollo de la competencia crítica sí fue posible, aunque no en la mayoría de los estudiantes, sin embargo, mostraron reflexiones críticas importantes que les permitieron tener una comprensión más objetiva de su entorno que no mostraron antes de su participación en el proyecto.

Los estudiantes que tomaron postura tuvieron algunas características en común. Una de ellas fue que usaron los resultados del análisis de la deserción escolar como argumentos (subnivel 6/7 del CR). Esto implicó que el CM y CT que desarrollaron en el proyecto fuera la base de sus reflexiones. Otra característica en común fue que se identificaron con los resultados del análisis de la deserción escolar, es decir, las causas y consecuencias de la deserción escolar que encontraron a partir de la encuesta que aplicaron, develaron otros problemas de su comunidad, de los que no eran conscientes hasta que analizaron sus datos y reflexionaron, por ejemplo, el problema de la desigualdad de género, específicamente en la baja participación económica y laboral de las mujeres en la comunidad.

Otra de las características de la toma de postura de los estudiantes fue que la definieron a partir de reflexiones críticas sobre su contexto. Para ello evaluaron cómo la deserción escolar afecta a su comunidad en el sentido económico y social, además calificaron las consecuencias que una persona puede vivir al haber truncado sus estudios. Las reflexiones que mostraron fueron con base en el conocimiento de su contexto y la interpretación de sus resultados. Finalmente, la característica más importante de su toma de postura fue reconocerse como agentes de cambio, es decir decidieron cambiar su situación personal actual, así como promover el cambio en otros jóvenes. Decidir modificar su situación personal es fundamental para la toma de postura, sin embargo, reconocerse como promovedores del cambio social de su comunidad es un logro muy importante por el contexto vulnerable y delictivo en el que viven. Entonces, como parte de un proyecto con enfoque crítico es posible promover una educación que transforme la realidad, donde las matemáticas sean una herramienta que empodere a los estudiantes a desarrollar una conciencia crítica.

Además de reflexionar sobre los resultados que propuse en cada uno de los objetivos específicos de esta investigación, llegué a otras conclusiones. Principalmente, sobre mi experiencia con el ABP donde la vinculación de las matemáticas con otra asignatura fue muy importante, además del método de investigación-acción con enfoque crítico que seguí, el cual me permitió además de analizar mi práctica docente promover la formación de estudiantes críticos, y finalmente sobre el

contexto en el que se desarrolló esta investigación, respecto a la comunidad rural así como al problema de la deserción escolar.

La implementación de un proyecto con enfoque crítico permitió a los estudiantes que participaron activamente en este, a reflexionar sobre su entorno. Es una estrategia que promueve el trabajo colaborativo, el cual fue fundamental para su aprendizaje de conceptos matemáticos, procedimientos matemáticos, interpretación de resultados, así como de su contexto. Por lo que, en mi experiencia, el ABP fue una estrategia fructífera en la generación de aprendizajes significativos, ya que además de promover la reflexión, también promovió el diálogo. Los elementos que me permitieron identificar las características de los componentes de la competencia crítica fueron los discursos que se generaron. Por ello creo que fomentar el diálogo en clase es el medio por el que como docentes podemos conocer las ideas de nuestros estudiantes. Esta comunicación nos permite como maestros vigilar el proceso de aprendizaje de nuestros estudiantes, además de ayudarlos y guiarlos a integrar nuevas ideas y construir nuevos procedimientos y el ABP es una estrategia que permite hacerlo.

El uso de las matemáticas en este proyecto interdisciplinario permitió a los estudiantes comprender su realidad. En esta investigación usaron conceptos matemáticos básicos de estadística para bachillerato, a partir de los cuales interpretaron su contexto. Así, considero que las matemáticas son una herramienta poderosa que permite a los estudiantes mirar de forma más analítica y objetiva su contexto. Por lo que, desde un enfoque crítico, implementar proyectos donde los estudiantes usen las matemáticas debería ser una estrategia más usada, ya que el objetivo no debería ser solamente que los estudiantes aprendieran matemáticas en su sentido formal, sino en su aplicación y en la interpretación de su entorno.

El método de investigación-acción con enfoque crítico me permitió reflexionar sobre mi práctica, además de fomentar la crítica en mis estudiantes. Considero que el proceso reflexivo que me exigió este método fue fundamental para desarrollar reflexiones críticas. Como maestros tenemos la responsabilidad de formar sujetos críticos, es decir, que es necesario actuar como seres críticos, para lo cual tenemos la tarea de desarrollar una consciencia crítica. Así mismo, creo que la

reflexión debe fomentarse permanentemente, tanto para mejorar nuestro desempeño docente como identificar los problemas que nos rodean en la vida cotidiana; de esta manera, al formar estudiantes críticos, seremos personas congruentes con lo que hacemos y solicitamos de ellos.

La transformación social a partir de la educación matemática crítica en el contexto rural debería ser considerada por maestros y autoridades educativas. Las comunidades rurales de nuestro país han sufrido la desigualdad social y económica, ya que han registrado tasas altas de deserción y de rezago educativo. Debido a que una preocupación importante es comenzar a revertir estos números desde las propias aulas con estrategias que desarrollen el interés de los alumnos, la implementación de proyectos con enfoque crítico, donde los estudiantes analicen esta problemática podría representar la transformación de su realidad. Por ello, los resultados de esta investigación pueden beneficiar a quienes estén interesados en promover en sus estudiantes una conciencia crítica e infundir en ellos el deseo de disminuir la desigualdad social desde las aulas de clase, usando las matemáticas como su principal herramienta.

La deserción escolar es un problema actual de la educación en México, que puede ser abordado en las escuelas. Analizar este problema en un proyecto con un enfoque crítico permitió a los estudiantes reflexionar sobre las causas y las consecuencias que conlleva tomar la decisión de desertar. Esto es importante, sobre todo en aquellas escuelas donde existe este problema de forma recurrente, como las que se ubican en las zonas rurales y comunitarias de nuestro país. Así, los estudiantes tendrían la oportunidad de usar las matemáticas para interpretar su realidad, desarrollar su pensamiento crítico, comprender de mejor manera su entorno, tomar decisiones conscientes y no abandonar el bachillerato.

6.4 Recomendaciones para la práctica

En este apartado describo las recomendaciones para quienes estén interesados en desarrollar la competencia crítica en sus estudiantes:

- Sugiero que la problemática que los estudiantes analicen en un proyecto con enfoque crítico sea parte de su entorno, esto debido a que puede generar su interés al ser algo que

conocen y que es cercano a ellos, que es parte de su vida. Además de que el contexto tiene una gran importancia en el desarrollo de su competencia crítica.

- Sugiero que los maestros vigilen de cerca el proceso de aprendizaje de los estudiantes en el desarrollo de las actividades de un proyecto. Con el objetivo de ayudarlos a desarrollar la competencia crítica, el diagrama dinámico y progresivo que propuse podría ser útil.
- Sugiero también que los maestros promuevan el diálogo durante las actividades que los estudiantes desarrollan durante el proyecto. Para ello, considero que el docente debe cuestionar continuamente a sus estudiantes usando como base los seis pasos que Skovsmose (1999) propuso, esto con el objetivo de indagar su pensamiento. De esta manera, podemos identificar sus dificultades, así como acompañarlos en su proceso de aprendizaje.
- Sugiero que las actividades que se propongan en el proyecto procuren llevar al estudiante a superar los niveles de transición entre el CT y el CR. En el diseño de las actividades se debe tomar en cuenta un proceso de reflexión donde los estudiantes interpreten sus resultados y los relacionen con su contexto. De esta manera, podrán distinguir las características de su contexto usando su conocimiento matemático. Sin embargo, para que los estudiantes puedan ir más allá de distinguir las características de su contexto, es necesario que como maestros fomentemos el diálogo y reflexión entre los estudiantes, para que mediante el intercambio de ideas y nuestro acompañamiento puedan integrar nuevas ideas a lo largo del proyecto.
- Sugiero también que los docentes utilicen la estrategia discursiva de construcción conjunta. Durante el desarrollo del proyecto fue una estrategia que utilicé continuamente y que me permitió ayudar a los estudiantes a que construyeran nuevos procedimientos matemáticos, así como a integrar nuevas ideas. A partir del trabajo colaborativo, el intercambio de ideas entre alumnos y el docente observé que fortalece su aprendizaje por la diversidad que existía entre las distintas formas de pensar.

6.5 Propuestas para investigaciones futuras

A partir de los resultados que obtuve en este trabajo de investigación, hago las siguientes propuestas para investigaciones futuras:

- Existe poca información en la literatura sobre la implementación de proyectos con un enfoque crítico en zonas rurales, así que considero que desarrollar trabajos de investigación de este tipo brindaría más información que permita profundizar en las características de estos procesos y cómo impactan en el aprendizaje y desarrollo de los estudiantes en mayor estado de vulnerabilidad.
- No encontré evidencias en la literatura respecto al desarrollo de la competencia crítica en estudiantes de bachillerato en México. Esto implica que los trabajos de investigación de educación matemática crítica no tienen la suficiente divulgación o que no es una línea de investigación que se promueva en el país. Debido al poder que otorgan las matemáticas en el desarrollo del pensamiento crítico de un estudiante y cómo éste puede transformar su vida, considero que desarrollar trabajos de investigación proporcionarían elementos valiosos para fortalecer los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación en nuestro país, que tantas dificultades enfrenta en cuanto a acceso y equidad en la educación.
- Considero que el diagrama dinámico y progresivo que diseñé a partir de los procesos cognitivos de los estudiantes no puede generalizarse y representa sólo el caso particular que estudié. Sin embargo, de haber más trabajos que estudien la relación entre los componentes de la competencia crítica, así como los procesos cognitivos por los que pasan, brindaría información muy valiosa que permitiría comparar los resultados de mi investigación y tener resultados más generales. Así mismo, esta información ayudaría a los maestros que tengan el interés de realizar proyectos con sus estudiantes con el objetivo de que tomen postura, ya que podrían tomar decisiones durante el diseño de actividades y planeación que les permitan implementar actividades enfocadas al desarrollo del pensamiento crítico en los estudiantes.
- Otro aspecto que considero puede ser retomado a partir de mi trabajo de investigación es desarrollar actividades para analizar los procesos que representan los niveles de transición

entre el CT y el CR. Sería interesante que se diseñen actividades enfocadas a los procesos de interpretar resultados y de distinguir características del contexto, ya que de acuerdo con lo que observé en mis estudiantes que no logran avanzar de esos dos procesos, no lograron tomar postura. Así que, si se diseñaran actividades en un trabajo de investigación donde intencionalmente se fomenten estos dos procesos, brindaría información valiosa que permita ver el desempeño de los estudiantes en estos niveles de transición.

- Finalmente, considero que hay poca información sobre la toma de postura de los estudiantes. En este trabajo encontré algunas características de esta relacionadas con el CM, CT y CR. Sin embargo, creo que hay otros elementos en la toma de postura de los estudiantes que podrían ser analizados a profundidad. En este trabajo analicé la toma de postura de mis estudiantes, así que realizar investigaciones sobre la toma de postura de otros estudiantes en un contexto rural permitiría conocer otro tipo de elementos presentes y con ello llegar a conclusiones que aporten a la educación matemática crítica.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, M. (2007). José Martí y Paulo Freire: aproximaciones para una lectura de la pedagogía crítica. *Revista electrónica de investigación educativa*, 9(1), 1-19.
- Aquino, J. A., & Fernández, C. (2007). Estrategia de aprendizaje basada en proyectos interdisciplinarios como medio para impulsar la actitud de innovación en estudiantes de ingeniería. *5º Congreso Internacional en Innovación y Desarrollo Tecnológico*, (págs. 244-250). Cuernavaca, Morelos.
- Aravena, M., Caamaño, C., & Giménez, J. (2008). Modelos matemáticos a través de proyectos. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 1(11), 49-92.
- Arnal, J., Rincón, D. d., & Latorre, A. (1992). *Investigación educativa: fundamentos y metodología*. Barcelona: Labor universitaria.
- Arreguín, L. E., Alfaro, J. A., & Ramírez, M. S. (2012). Desarrollo de competencias matemáticas en secundaria usando la técnica de aprendizaje orientado en proyectos. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 10(4), 265-284.
- Barrón, C. (2011). ¿Qué aprenden los estudiantes en la escuela? Un acercamiento desde la pedagogía crítica. En P. Ducoing, *Pensamiento crítico en educación* (págs. 277-288). México, D.F.: ISSUE.
- Benítez, A. A., & García, M. L. (2011). Trabajos en Proyectos como Herramienta para Fortalecer las Habilidades Cognitivas en los Estudiantes. *Formación Universitaria*, 4(2), 27-36.
- Cabrol, M., & Székely, M. (2012). *Educación para la transformación*. Banco Interamericano de Desarrollo.
- Collado, L., Guzner, C., & Kaczuriwsky, A. (2004). El aprendizaje orientado por proyectos como recurso para el desarrollo de competencias matemáticas: una experiencia. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. 19, págs. 138-143. Mendoza, Argentina: Universidad Tecnológica Nacional.

- Collazos-Morales, C. A. (2009). Enseñanza de la conservación del momento angular por medio de la construcción de prototipos y el aprendizaje basado en proyectos. *Latin-American Journal of Physics Education*, 3(2), 427-432.
- Colmenares, A. M., & Piñero, M. L. (2008). La investigación-acción. Una herramienta metodológica heurística para la comprensión y transformación de realidades y prácticas socio-educativas. *Revista de educación Laurus*, 14(27), 96-114.
- De Miguel, M., Alfaro, I., Apodaca, P., Arias, J., García, E., Lobato, C., & Pérez, A. (2006). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias*. Oviedo: Ediciones Universidad de Oviedo.
- DECRETO por el que se declara reformado el artículo 3 y el artículo 31 (Diario Oficial de la Federación 09 de 02 de 2012).
- Díaz-Barriga, F. (2006). *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*. México, D.F.: McGraw-Hill.
- Elliot, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Ediciones Morata.
- Fierro, C., Fortoul, B., & Rosas, L. (1999). *Transformando la práctica docente*. México, D.F.: Paidós.
- Flores, D., Medina, B., Peralta, D. M., & Rodríguez, C. (2013). Investigación para modelar con matemáticas estrategia de aprendizaje. *VII CIMBEM*, (págs. 2921-2929). Montevideo, Uruguay.
- Freire, P. (1997). *La educación como práctica de la libertad*. Uruguay: Siglo veintiuno editores.
- García, A. M., Aguilera, M. A., Pérez, M. G., & Muñoz, G. (2011). *Evaluación de los aprendizajes en el aula*. Ciudad de México: INEE.
- García, B. (2002). *El análisis de la práctica educativa en el bachillerato: una aproximación metodológica desde desde la perspectiva del discurso situado*. México, D.F.: Universidad Autónoma de México.

- Guerrero, O. (2008). Educación Matemática Crítica. Influencias teóricas y aportes. *Evaluación e Investigación*, 3(1).
- Gutstein, E. (2012). Mathematics as a weapon in the struggle. *Opening the Cage*, 23-48.
- Hasni, A., Bousadra, F., Belletête, V., Benabdallah, A., Nicole, M.-C., & Dumais, N. (2016). Trends in research on project-based science and technology teaching and learning at K–12 levels: a systematic review. *Studies in science education*, 52(2), 199-231.
- INEE. (2014). *Panorama educativo 2013: Indicadores del sistema educativo nacional. Educación básica y media superior*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación .
- INEE. (2017). *Panorama Educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2016 Educación básica y media superior*. México: Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- INEE. (2018). *Panorama Educativo de México. Indicadores del Sistema Educativo Nacional 2017. Educación básica y media superior*. Ciudad de México.
- INEGI. (21 de Abril de 2019). *Cuéntame Inegi*. Obtenido de Población rural y urbana: http://cuentame.inegi.org.mx/poblacion/rur_urb.aspx?tema=P
- Juárez, D., & Rodríguez, C. (2016). Factores que afectan a la equidad educativa en escuelas rurales de México. *Pensamiento Educativo*, 53(2), 1-15.
- Knoll, M. (1997). The project method: Its vocational education origin and international development. *Journal of Industrial Teacher Education*, 3(34), 59-80.
- Latapí, P. (2012). Educación y justicia social. *Revista internacional de educación para la justicia social*, 1(1), 199-202.
- Lewin, K., Tax, S., Stavenhagen, R., Fals Borda, O., Zamosc, L., Kemmis, S., & Rahman, A. (1992). *La investigación-acción participativa. Inicios y desarrollos*. Editorial Popular.

- López-Calva, J. M. (2015). *Un futuro en la garganta. Educación para otro mundo posible*. México: Instituto Multidisciplinario de Especialización, Universidad Iberoamericana Puebla y Ediciones La Biblioteca.
- Marshall, C., & Rossman, G. B. (2011). *Designing Qualitative Research*. SAGE.
- Martínez, M. (2000). La investigación-acción en el aula. *Agenda académica*, 7(1), 27-39.
- Mecke, J., Junkerjürgen, R., & Pöppel, H. (s.f.). Discursos de la crisis: introducción.
- Moreno, L., & Waldegg, G. (Agosto de 1992). Constructivismo y educación matemática. *Educación matemática*, 4(2), 7-15.
- Neuman, W. L. (1997). Ethical and political issues in social research. En W. L. Neuman, *Social Research Methods. Qualitative and Quantitative Approaches* (págs. 442-475). Boston: Allyn and Bacon.
- Ocampo, J. (2008). Paulo Freire y la pedagogía del oprimido. (U. P. Colombia, Ed.) *Revista Historia de la Educación Latinoamericana*, 10, 57-72.
- OECD. (23 de Abril de 2019). *Mexico-OCDE.org*. Obtenido de <https://www.oecd.org/els/social/childwellbeing>
- Ortega, P. (2009). La pedagogía crítica: Reflexiones en torno a sus prácticas y sus desafíos. *Pedagogía y saberes*(31), 26-34.
- Pérez, G. (2011). Las implicaciones del postulado de la UNESCO "aprender a aprender" como uno de los pilares de la educación y su relación con el pensamiento crítico. En P. Ducoing, *Pensamiento crítico en educación* (págs. 289-306). México, D.F.: ISSUE.
- Pimentel, B., Lozano, C. A., Huerta, M., & Rodríguez, P. d. (2015). *Desarrollo Comunitario Tomo 2*. Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública.
- Planella, J., Escoda, L., & Suñol, J. J. (2007). Análisis de una experiencia de aprendizaje basado en proyectos en la asignatura de Fundamentos de Física. *Seminario Internacional* (págs. 1-11). Red Estatal de Docencia Universitaria (REDU).

- Popkewitz, T. (1988). Cap. I de Paradigma e ideología en investigación educativa. En *Los paradigmas en las ciencias de la Educación: sus significados y la finalidad de la teoría*. Mondadori.
- Ramírez, M. H., & Santana, J. L. (sept/dic de 2014). El aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje de conceptos de calor y temperatura mediante aplicaciones en cerámica. *Innovación educativa*, 14(16).
- Saldaña, J. (2009). *The Coding Manual for Qualitative Researchers*. SAGE.
- Sánchez, M. (2014). Educación matemática crítica en México: una argumentación sobre su relevancia. *Didac*(64), 30-36.
- Sandin, M. P. (2003). El rigor científico en la investigación cualitativa. En M. P. Sandin, *Investigación cualitativa en educación. Fundamentos y tradiciones* (págs. 185-201). Madrid: Mc Graw Hill.
- Santos, M. (2008). Ideas filosóficas que fundamentan la pedagogía de Paulo Freire. *Revista Iberoamericana de Educación*(46), 155-173.
- Schmelkes, S. (2001). Cambiar la escuela rural. Evaluación cualitativa del programa para abatir el rezago educativo, de Justa Ezpeleta, Eduardo Weiss y cols. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 6(11).
- Schmelkes, S. (2013). El primer año universitario entre jóvenes provenientes de sectores de pobreza: un asunto de equidad. *Revista mexicana de investigación educativa*, 18(58), 989-994.
- Secretaría de Educación Pública. (2012). *Reporte de la Encuesta Nacional de Deserción en la Educación Media Superior*. México, D.F.: SEP.
- Secretaría de Educación Pública. (2015). *Guía para la práctica docente del Telebachillerato Comunitario*. México D.F.: Secretaría de Educación Pública.

- Skovsmose, O. (1997). Competencia democrática y conocimiento reflexivo en matemáticas. *Revista EMA*, 2(3), 191-216.
- Skovsmose, O. (1999). *Hacia una filosofía de la educación matemática crítica*. Bogotá: Una empresa docente.
- Suárez, M. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación. *Revista electrónica de la enseñanza de las ciencias*, 1(1).
- Torres, R. M., & Tenti, F. E. (2000). *Políticas educativas y equidad en México: La experiencia de la educación comunitaria, la Telesecundaria y los programas compensatorios*. Buenos Aires: Secretaría de Educación Pública de México y el IIPE UNESCO.
- Valero, P., Andrade-Molina, M., & Montecino, A. (2015). Lo político en la educación matemática crítica: de la educación matemática crítica a la política cultural de la educación matemática. *RELIME. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 3(18), 287-300.
- Wiggins, G., & Mc Tigue, J. (2017). *Enseñar a través de la comprensión. Modelo por diseño*. México: Editorial Trillas.

ANEXOS

Anexo 1. Planeación general del Proyecto

Etapa 1 Resultados Deseados					
<p>Objetivos Establecidos</p> <p>Objetivos de la Dirección General del Bachillerato:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proveer al educando de una cultura general que le permita interactuar con su entorno de manera activa, propositiva y crítica (componente de formación básica) 2. Preparar al estudiante para su ingreso y permanencia en la educación superior, a partir de sus inquietudes y aspiraciones profesionales (componente de formación propedéutica) 3. Promover su contacto con algún campo productivo real que le permita, si ese es su interés y necesidad, incorporarse al ámbito laboral (componente de formación para el trabajo) <p>Competencias genéricas</p> <p>Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. (Número 6)</p>	<p style="text-align: center;"><i>Transferencia</i></p> <p><i>Los estudiantes podrán usar su aprendizaje de manera independiente para...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Detectar y analizar un problema así como argumentar sus causas y consecuencias. • Tomar una postura crítica frente a la problemática de deserción del bachillerato en su comunidad <p style="text-align: center;"><i>Significado</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: left; padding: 5px;">COMPRESIONES</th> <th style="text-align: left; padding: 5px;">PREGUNTAS ESENCIALES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;"> <p><i>Los estudiantes comprenderán que...</i></p> <p>C1 La deserción escolar del bachillerato es un problema, así como sus causas y consecuencias.</p> <p>C2 Terminar los estudios de bachillerato tiene implicaciones positivas en su vida.</p> <p>C3 La participación en un proyecto colaborativo en una comunidad permite satisfacer necesidades grupales.</p> <p>C4. El análisis e interpretación de datos mediante</p> </td> <td style="padding: 5px;"> <p>PE1 ¿Por qué los jóvenes optan por desertar la escuela en el nivel bachillerato?</p> <p>PE2 ¿Cómo cambiaría la situación económica y social que nuestro país vive actualmente, si todos los jóvenes concluyeran el bachillerato?</p> </td> </tr> </tbody> </table>	COMPRESIONES	PREGUNTAS ESENCIALES	<p><i>Los estudiantes comprenderán que...</i></p> <p>C1 La deserción escolar del bachillerato es un problema, así como sus causas y consecuencias.</p> <p>C2 Terminar los estudios de bachillerato tiene implicaciones positivas en su vida.</p> <p>C3 La participación en un proyecto colaborativo en una comunidad permite satisfacer necesidades grupales.</p> <p>C4. El análisis e interpretación de datos mediante</p>	<p>PE1 ¿Por qué los jóvenes optan por desertar la escuela en el nivel bachillerato?</p> <p>PE2 ¿Cómo cambiaría la situación económica y social que nuestro país vive actualmente, si todos los jóvenes concluyeran el bachillerato?</p>
COMPRESIONES	PREGUNTAS ESENCIALES				
<p><i>Los estudiantes comprenderán que...</i></p> <p>C1 La deserción escolar del bachillerato es un problema, así como sus causas y consecuencias.</p> <p>C2 Terminar los estudios de bachillerato tiene implicaciones positivas en su vida.</p> <p>C3 La participación en un proyecto colaborativo en una comunidad permite satisfacer necesidades grupales.</p> <p>C4. El análisis e interpretación de datos mediante</p>	<p>PE1 ¿Por qué los jóvenes optan por desertar la escuela en el nivel bachillerato?</p> <p>PE2 ¿Cómo cambiaría la situación económica y social que nuestro país vive actualmente, si todos los jóvenes concluyeran el bachillerato?</p>				

<p>Estándares de la asignatura: Probabilidad y estadística I</p> <p>Competencias disciplinares extendidas del campo de matemáticas</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales. 2. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales 3. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento. 4. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos. <p>Competencias a desarrollar</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Expresa ideas y conceptos sobre las relaciones entre los datos recolectados de una población para determinar o estimar su comportamiento. (Bloque I) 2. Analiza las relaciones entre las variables y los datos en un proceso social o natural para determinar o estimar el comportamiento de la población en estudio. (Bloque I) 	<p>herramientas estadísticas brinda información válida y confiable de una población.</p>	
	Adquisición	
	<p><i>Los estudiantes conocerán...</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Las causas y consecuencias de la deserción escolar del bachillerato en su comunidad. 2. Las implicaciones laborales que tiene terminar los estudios de bachillerato. 3. El diagnóstico y análisis de un problema, así como la implementación de un proyecto en su intervención. 4. La distribución de frecuencias, y representatividad de las medidas de dispersión y de tendencia central. 	<p><i>Los estudiantes tendrán la habilidad para...</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar las causas y consecuencias de la deserción escolar del bachillerato en su comunidad 2. Realizar el diagnóstico de una comunidad. 3. Explicar e interpretar los resultados obtenidos de un estudio estadístico. 4. Participar y trabajar en forma colaborativa en un proyecto grupal. 5. Tomar una postura crítica ante el problema de la deserción escolar del bachillerato en su comunidad. 6. Describir el comportamiento de una población mediante algunos recursos tales como; medidas de tendencia central y de dispersión, gráficas y tablas de distribución de frecuencias.

<ol style="list-style-type: none"> 3. Formula y resuelve problemas aplicando las reglas que le permiten agrupar datos en una distribución de frecuencias.(Bloque II) 4. Organiza los datos en una distribución de frecuencias a partir de la variabilidad estadística observada y argumenta su pertinencia. (Bloque II) 5. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas relacionadas con la distribución de frecuencias de datos provenientes de una muestra. (Bloque II) 6. Argumenta la solución obtenida de un problema relacionado con la distribución de frecuencias con los datos provenientes de una población o muestra. (Bloque II) 7. Estructura argumentos acerca del comportamiento de una población, considerando las medidas provenientes de la misma. (Bloque III) 8. Interpreta el comportamiento de una población a partir de los resultados obtenidos utilizando tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos. (Bloque III) 		
<p>Estándares del programa capacitación para el trabajo: Desarrollo Comunitario</p> <p>Competencias profesionales para la capacitación de Desarrollo Comunitario</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Maneja de manera pertinente los conceptos relativos al diagnóstico y desarrollo comunitario para aplicarlos en situaciones reales de su 		

<p>comunidad.</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Analiza e interpreta los datos obtenidos en el diagnóstico comunitario. 3. Promueve la interacción entre los distintos actores de una sociedad de acuerdo con los resultados obtenidos. 4. Elabora proyectos grupales fundamentados en la guía de elaboración de programas y proyectos que se apeguen a las necesidades grupales 5. Aplica instrumentos de recolección de datos para obtener información de manera ética y responsable. <p>Competencias que se requieren para desarrollar las competencias profesionales para la capacitación de Desarrollo Comunitario</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Expresa ideas y conceptos en composiciones coherentes y creativas, con introducciones, desarrollo y conclusiones claras. 		
Etapa 2 – Evidencia		
Criterios de Evaluación		Evidencia para evaluación
Código**	Criterios de Evaluación	
		EJERCICIO(S) DE DESEMPEÑO:

C1, C2, C3, C4, PE1, PE2	Reflexivo, creativo, argumentativo y crítico	Los estudiantes mostrarán que han comprendido por la evidencia de: - Un reportaje el cual describa el problema de la deserción escolar del bachillerato en la comunidad, exponiendo sus causas y consecuencias desde distintos puntos de vista, y muestre una postura crítica ante la situación problemática. Debe mostrar material recabado durante todo el proceso del proyecto, así como las implicaciones laborales de terminar el bachillerato.
C1, C2, C3, PE1, PE2	Reflexivo, analítico y argumentativo.	OTRA EVIDENCIA: Los estudiantes mostrarán que han alcanzado las metas de la etapa 1 a través de... <ul style="list-style-type: none">• Diario de reflexión• Subproductos de cada unidad
Etapa 3 – Plan de aprendizaje		
<i>Resumen de los Eventos más Importantes para el Aprendizaje y la Instrucción</i>		
Código*	Evaluación Previa	
C3	(120 minutos) Indagación sobre los conocimientos previos de la asignatura Desarrollo Comunitario que derivan del Módulo 1 (Utilizas y relacionas los principales conceptos vinculados al desarrollo y diagnóstico comunitario), en una lluvia de ideas lo estudiantes determinarán los conceptos de; Desarrollo Comunitario, problema, necesidad, demanda, potencialidad, diagnóstico comunitario y proyecto comunitario. El instrumento se encuentra en el libro de Desarrollo Comunitario páginas 14-15.	

	Eventos de Aprendizaje	<i>Monitoreo del Avance</i>
	<p><i>El éxito de un estudiante en la transferencia, significado y adquisición, depende de...</i></p> <p>El trabajo será dividido en cinco unidades didácticas las cuales se describen a continuación:</p>	
C1, C2, C3, PE1, A, D1, N, E	<p>Unidad 1. Diagnostico un problema en mi comunidad. El objetivo de esta unidad es que los estudiantes identifiquen y diferencien las causas y consecuencias del problema de la deserción escolar del bachillerato en su comunidad. Así como establecer la planeación del proyecto; objetivo, metas, justificación, población y productos esperados. Las actividades consistirán en; realizar un cuadro de problemas y necesidades de la comunidad, organizar un árbol de problemas, organización de la planeación y cronograma de actividades, así como el diseño de una ficha de guion de entrevista y una prueba piloto del diseño propuesto. (8 horas)</p>	<p>Es posible que no exista claridad en lo que es una causa y una consecuencia. Es posible también que tenga dificultades en la redacción y elección de las preguntas de la entrevista.</p>
C1, C2, C3, C4, PE1, PE2 O, N, D2, E	<p>Unidad 2. Diseño un instrumento para realizar el diagnóstico. El objetivo de esta unidad es que los estudiantes logren diseñar un instrumento (encuesta) para conocer las causas y consecuencias de la deserción escolar en su comunidad. Las actividades consistirán en; analizar la prueba piloto realizada en la unidad anterior, analizar el instrumento (encuesta) aplicado en el reporte de deserción escolar del bachillerato en México (Secretaría de Educación Pública, 2012), selección de preguntas útiles para obtener el diseño final, y finalmente la aplicación de las encuestas. (8 horas)</p>	<p>Es posible que les cause problema redactar una pregunta y quizás no tengan experiencia en diseñar una encuesta.</p>
C1, C2, C3, C4, C7,	<p>Unidad 3. Analizo el diagnóstico de la deserción escolar en mi comunidad. El objetivo de esta unidad es que los estudiantes logren identificar las causas y consecuencias de la deserción escolar en su comunidad mediante los resultados del diagnóstico aplicado, organizándolos en tablas de frecuencias, el uso de gráficas, medidas de tendencia central y de dispersión. Las actividades consistirán en; recopilar los instrumentos aplicados, ordenar los datos en tablas, realizar tablas de frecuencia que permitan obtener</p>	<p>Es posible que tengan problemas en la interpretación de las medidas de tendencia central y de dispersión.</p>

<p>PE1, PE2, D1, O, N</p>	<p>inferencias sobre las causas y consecuencias de la deserción escolar en su comunidad, usar las medidas de tendencia central y de dispersión que permitan analizar los datos, trazar las gráficas que permitan mostrar los principales resultados y finalmente redactar el análisis de resultados. (8 horas)</p>	
<p>C1, C2, C3, PE1, PE2, D1, O, N, D2, E</p>	<p>Unidad 4. Reviso y reflexiono sobre la situación social y económica en mi comunidad. El objetivo de esta unidad es que puedan comparar los resultados que obtuvieron en el diagnóstico de deserción escolar con los que están reportados en el documento <i>Panorama Educativo de México: indicadores del Sistema Educativo Nacional 2016</i> (INEE, 2017) y que puedan analizar cómo cambiaría la situación social y económica de su comunidad si todos los jóvenes terminaran el bachillerato. Las actividades consistirán en; la lectura y análisis del partes específicas del documento, elaborar tablas que se basen en tres índices como obtener un empleo, tener un empleo estable y la cantidad de dinero que gana un trabajador, todas de acuerdo con su escolaridad. (6 horas)</p>	<p>Es posible que consideren fuentes no oficiales en la búsqueda de información sobre la deserción escolar en el bachillerato.</p>
<p>PE, N, D1, D2, C</p>	<p>Unidad 5. Reflexiono y presento. El objetivo de esta unidad es que los estudiantes logren organizar y mostrar su capacidad de interpretar y argumentar el valor e importancia de su trabajo previo en las cuatro unidades respecto a las causas y consecuencias de la deserción escolar, así como la relevancia y papel de las matemáticas en la descripción del problema de la deserción. Para ello los estudiantes realizarán un reportaje de la “deserción escolar del bachillerato en mi comunidad”, en el que muestren y argumenten la situación. (10 horas)</p>	<p>Los estudiantes tendrán asesoramiento extra para la elaboración del reportaje.</p>

**Códigos: A=Adquisición, PE= Pregunta Esencial, C=Conocimientos, S=Darle Significado, H=Habilidad, EST=Estándar, T=Transferencia, C= Comprensiones

A= adonde y qué se espera, D1=desarrollará interés, O=Organizado, N= Repensar, revisar la comprensión y trabajo, D2= Detallado y cubre las necesidades, intereses y habilidades de los alumnos, E=Experimentar las ideas clave, explorar los problemas y autoevaluar el trabajo.

Anexo 2. Planeación unidad didáctica 3. Análisis del diagnóstico de la deserción escolar en mi comunidad

Etapa 1 Resultados Deseados					
<p>Objetivos Establecidos</p> <p>Competencias genéricas</p> <p>Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. (Número 6)</p> <p>Estándares de la asignatura: Probabilidad y estadística I</p> <p>Competencias disciplinares extendidas del campo de matemáticas</p> <p>5. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.</p> <p>6. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales</p> <p>7. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.</p>	<p><i>Transferencia</i></p>				
	<p><i>Los estudiantes podrán usar su aprendizaje de manera independiente para...</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Valorar si la información de una fuente puede ser válida y confiable. 				
	<p><i>Significado</i></p>				
	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="width: 50%; text-align: left;">COMPRESIONES</th> <th style="width: 50%; text-align: left;">PREGUNTAS ESENCIALES</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> <p><i>Los estudiantes comprenderán que...</i></p> <p>C1 Conocer las causas y consecuencias de la deserción escolar del bachillerato se vuelven significativas cuando se obtiene la información de quienes lo han vivido.</p> <p>C2 El análisis e interpretación de datos mediante herramientas estadísticas brinda información válida y confiable de una población</p> </td> <td> <p>PE1 ¿Por qué los jóvenes optan por desertar la escuela en el nivel bachillerato?</p> <p>PE2 ¿Cuáles es el impacto que produce la deserción escolar del bachillerato en la vida de los desertores?</p> </td> </tr> </tbody> </table>	COMPRESIONES	PREGUNTAS ESENCIALES	<p><i>Los estudiantes comprenderán que...</i></p> <p>C1 Conocer las causas y consecuencias de la deserción escolar del bachillerato se vuelven significativas cuando se obtiene la información de quienes lo han vivido.</p> <p>C2 El análisis e interpretación de datos mediante herramientas estadísticas brinda información válida y confiable de una población</p>	<p>PE1 ¿Por qué los jóvenes optan por desertar la escuela en el nivel bachillerato?</p> <p>PE2 ¿Cuáles es el impacto que produce la deserción escolar del bachillerato en la vida de los desertores?</p>
COMPRESIONES	PREGUNTAS ESENCIALES				
<p><i>Los estudiantes comprenderán que...</i></p> <p>C1 Conocer las causas y consecuencias de la deserción escolar del bachillerato se vuelven significativas cuando se obtiene la información de quienes lo han vivido.</p> <p>C2 El análisis e interpretación de datos mediante herramientas estadísticas brinda información válida y confiable de una población</p>	<p>PE1 ¿Por qué los jóvenes optan por desertar la escuela en el nivel bachillerato?</p> <p>PE2 ¿Cuáles es el impacto que produce la deserción escolar del bachillerato en la vida de los desertores?</p>				
	<p><i>Adquisición</i></p>				
	<table border="1" style="width: 100%;"> <tbody> <tr> <td style="width: 50%;"><i>Los estudiantes conocerán...</i></td> <td style="width: 50%;"><i>Los estudiantes tendrán la habilidad para...</i></td> </tr> </tbody> </table>	<i>Los estudiantes conocerán...</i>	<i>Los estudiantes tendrán la habilidad para...</i>		
<i>Los estudiantes conocerán...</i>	<i>Los estudiantes tendrán la habilidad para...</i>				

<p>8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.</p> <p>Competencias a desarrollar</p> <p>9. Expresa ideas y conceptos sobre las relaciones entre los datos recolectados de una población para determinar o estimar su comportamiento. (Bloque I)</p> <p>10. Analiza las relaciones entre las variables y los datos en un proceso social o natural para determinar o estimar el comportamiento de la población en estudio. (Bloque I)</p> <p>11. Formula y resuelve problemas aplicando las reglas que le permiten agrupar datos en una distribución de frecuencias.(Bloque II)</p> <p>12. Organiza los datos en una distribución de frecuencias a partir de la variabilidad estadística observada y argumenta su pertinencia. (Bloque II)</p> <p>13. Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas relacionadas con la distribución de frecuencias de datos provenientes de una muestra. (Bloque II)</p> <p>14. Argumenta la solución obtenida de un problema relacionado con la distribución de frecuencias con los datos provenientes de una población o muestra. (Bloque II)</p> <p>15. Estructura argumentos acerca del comportamiento de una población, considerando las medidas provenientes de la misma. (Bloque III)</p> <p>16. Interpreta el comportamiento de una población a partir de los resultados obtenidos utilizando tablas,</p>	<p>5. Las causas y consecuencias de la deserción escolar del bachillerato en su comunidad a partir de una entrevista.</p> <p>6. La distribución de frecuencias, gráficas, medidas de tendencia central y de dispersión como herramientas que permiten analizar el comportamiento de los datos obtenidos de una población.</p>	<p>7. Aplicar un instrumento de recolección de datos para obtener información de una muestra.</p> <p>8. Participar y trabajar en forma colaborativa en un proyecto grupal.</p> <p>9. Elaborar tablas de distribución de frecuencias, calcular medidas de tendencia central y de dispersión.</p> <p>10. Analizar y argumentar las relaciones entre las variables y los datos obtenidos con respecto al problema de la deserción escolar en su comunidad.</p>
--	---	---

<p>gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos. (Bloque III)</p> <p>Estándares del programa capacitación para el trabajo: Desarrollo Comunitario</p> <p>Competencias profesionales para la capacitación de Desarrollo Comunitario</p> <p>6. Elabora proyectos grupales fundamentados en la guía de elaboración de programas y proyectos que se apeguen a las necesidades grupales</p> <p>7. Aplica instrumentos de recolección de datos para obtener información de manera ética y responsable.</p> <p>Competencias que se requieren para desarrollar las competencias profesionales para la capacitación de Desarrollo Comunitario</p> <p>2. Expresa ideas y conceptos en composiciones coherentes y creativas, con introducciones, desarrollo y conclusiones claras</p>		
Etapa 2 – Evidencia		
Criterios de Evaluación		Evidencia para evaluación
Código**	Criterios de Evaluación	

<p>C1, C2, PE1, PE2</p>	<p>Participativo, práctico, colaborativo, organizado</p>	<p>EJERCICIO(S) DE DESEMPEÑO:</p> <p>Los estudiantes mostrarán que han comprendido por la evidencia de:</p> <p>-Una tabla de frecuencias a partir de la cual se obtengan las medidas de tendencia central y de dispersión, así como un análisis escrito de cada pregunta de la entrevista aplicada a partir de su gráfica y sus medidas correspondientes.</p>
<p>C1, C2, PE1, PE2</p>	<p>Participativo, reflexivo, argumentativo, crítico</p>	<p>-Dos tablas que concentren la información de las causas y consecuencias principales que afectan a los desertores de la comunidad.</p>
<p>C1, PE1, PE2</p>	<p>Creativo, coherente, crítico, participativo</p>	<p>-Un video que contenga las entrevistas más significativas para los alumnos de la información que recabaron.</p>
<p>C1, C2, PE1</p>	<p>Reflexivo, analítico, argumentativo, crítico.</p>	<p>OTRA EVIDENCIA:</p> <p>Los estudiantes mostrarán que han alcanzado las metas de la etapa 1 a través de...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Redactar en un diario de reflexión una conclusión sobre lo aprendido en la unidad 3, cada alumno realizará una aportación la cual será escrita y entre todos realizarán una grupal.
<p>Etapas 3 – Plan de aprendizaje</p>		

Resumen de los Eventos más Importantes para el Aprendizaje y la Instrucción

<p>Código*</p> <p>C1, PE2</p>	<p align="center">Evaluación Previa</p> <p>(15 minutos) Se cuestionará a los estudiantes sobre los conceptos; frecuencia absoluta, frecuencia relativa, muestra, media, mediana, moda, varianza y desviación estándar.</p>	
<p>PE1, E</p>	<p align="center">Eventos de Aprendizaje</p> <p><i>El éxito de un estudiante en la transferencia, significado y adquisición, depende de...</i></p> <p>*Sesión 1. (120 minutos)</p> <p>Tiempo disponible de la actividad: 15 minutos</p> <p>Título de actividad: Recolecto las encuestas y comparto.</p> <p>Los alumnos se organizarán en equipos, (Viridiana, Francisco y Anahí) (Felipe, Guadalupe y Pilar) (Estefanía, Armando y Brandon), en los cuales compartirán su experiencia al encuestar a la parte de la muestra que se les asignó, al terminar se ordenarán los folios obtenidos y se distribuirán en cada equipo para ser analizados.</p> <p>Tiempo disponible de la actividad: 90 minutos</p>	<p align="center"><i>Monitoreo del Avance</i></p> <p>Es posible que los alumnos se nieguen a involucrarse con otras personas, sin embargo es importante que haya un elemento de cada equipo para que puedan compartir experiencias</p>

<p>O, C,A, PE1, PE2</p>	<p>Título de actividad: Concentro los datos en una tabla.</p> <p>Se cuestionará a los alumnos: Ahora que ya tenemos las encuestas con los datos que requerimos para conocer las causas y consecuencias de la deserción escolar, ¿Cómo podemos organizar y analizar la información para comprender las causas y consecuencias de la deserción escolar?</p> <p>Como primera actividad se les pedirá a los alumnos que elaboren tablas para concentrar las respuestas de las preguntas de las encuestas. Como segunda actividad se hará un concentrado en el pizarrón de los tres equipos en los que se hará un conteo final de las respuestas a cada pregunta.</p> <p>Una vez terminada la tabla se les hará la siguiente pregunta; ¿Te surge alguna idea diferente después de realizar la tabla a comparación de solo aplicar las encuestas sobre las causas y consecuencias de la deserción escolar en tu comunidad?</p> <p>*Sesión 2. (120 minutos)</p> <p>Tiempo disponible de la actividad: 30 minutos</p> <p>Título de actividad: Elaboro una tabla de distribución de frecuencias</p>	
<p>PE1, O, E</p>	<p>En forma grupal se tomará la pregunta 7 (¿Con qué personas vivías y dependías económicamente cuando cursabas tu último nivel de estudios?) y 12 (Cuando decidiste abandonar los estudios, ¿qué tan convencido estabas de hacerlo?, en la escala del 1 al 10 donde 1 representa “muy inseguro” y 10 representa “totalmente convencido”) , se realizará una tabla de distribución de frecuencias para cada una, al terminar cada tabla se harán las siguiente preguntas; ¿Esta tabla te permite emitir alguna observación adicional a lo observado en las actividades anteriores? y ¿Qué podemos hacer para tener un argumento más completo sobre la información que nos brindan estas preguntas?</p>	<p>Se eligieron estas preguntas porque una es cualitativa y otra es cuantitativa, de tal forma los estudiantes tendrán un ejemplo de los dos tipos de variables. Se espera que los alumnos deduzcan ciertos resultados a partir de los datos organizados en tablas.</p>

<p>C, PE1, PE2, D2, N</p>	<p>Tiempo disponible de la actividad: 90 minutos</p> <p>Título de actividad: Organizo la información en tablas de frecuencias.</p> <p>Los alumnos formarán sus equipos iniciales de nuevo (Viridiana, Felipe, Estefanía), (Pilar, Brandon, Anahí), (Guadalupe, Francisco y Armando) y se repartirán las preguntas a organizar en tablas de frecuencia. Al finalizar se les formulará la siguiente pregunta; ¿Qué tipo de causas y consecuencias has detectado que inciden en mayor medida en la deserción escolar en tu comunidad?</p> <p>En el proceso de construcción de las tablas de frecuencia se encuentran las oportunidades de observar la competencia crítica en los estudiantes, la cual está compuesta de tres tipos de conocimientos; matemático, tecnológico y reflexivo (Skovsmose, 1997). Para identificarlos serán útiles las siguientes preguntas base:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. ¿Usamos el algoritmo de la forma correcta? 2. ¿Usamos el algoritmo apropiado? 3. ¿Podemos confiar en los resultados de ese algoritmo? 4. ¿Podríamos hacer algo sin cálculos formales? 5. ¿Cómo afecta el uso de un algoritmo (apropiado o no) a un contexto específico? 6. ¿Podríamos haber hecho una evaluación de otra manera? <p>Estas preguntas aparecerán en el proceso de observación de los alumnos, esto será grabado.</p> <p>*Sesión 3. (120 minutos)</p> <p>Tiempo disponible de la actividad: 20 minutos</p>	<p>Se les pedirá que regresen con el equipo que aplicó las encuestas para que puedan identificarse en los tipos de respuesta que obtuvieron en la aplicación. Se espera que los alumnos identifiquen los primeros resultados de la encuesta.</p>
--------------------------------------	--	--

<p>N, E, O</p> <p>E, N, O</p>	<p>Título de actividad: Presento la información</p> <p>Se retomarán las preguntas 7 y 12 se construirá una forma de presentar los datos a los alumnos en una gráfica (histograma y gráfica circular) y a partir de las cuales se formularán las preguntas; ¿Qué diferencia encuentras entre la tabla de distribución de frecuencias y la gráfica, es más clara? ¿Cómo podemos analizar las causas y consecuencias de la deserción escolar con los datos ya organizados en las tablas de frecuencia?</p> <p>Tiempo disponible de la actividad: 30 minutos</p> <p>Título de la actividad: Análisis de la incidencia de los problemas económicos como causa de la deserción escolar en mi comunidad.</p> <p>Como primera actividad los alumnos identificarán las preguntas que brindan información relacionada con la situación económica de los desertores. La segunda actividad consistirá en que los alumnos en forma grupal propondrán una conclusión respecto a cada pregunta identificada, si influye o no influye, si era negativa o positiva, etcétera. Posteriormente los alumnos en asamblea llegarán a una decisión con base en toda la información recabada para establecer si los problemas económicos son una causa importante en la toma de decisión de abandonar la escuela.</p> <p>Se planteará la pregunta; ¿Qué otras causas es importante analizar para determinar su incidencia en la deserción escolar en mi comunidad?</p> <p>Tiempo disponible de la actividad: 60 minutos</p> <p>Título de la actividad: Análisis y presentación de las causas de la deserción escolar en mi comunidad</p> <p>Los alumnos propondrán otras causas que deban analizarse, al finalizar se distribuirán en equipos de dos causas cada equipo para ser analizadas, al finalizar cada equipo expondrá frente a sus compañeros sus conclusiones sobre la causa analizada, deberán trazar la gráfica correspondiente a las causas que analizan</p>	<p>Se espera que los estudiantes comparen la información de una tabla y una gráfica y que les resulte más sencillo analizar la información en una gráfica.</p> <p>Se espera que los alumnos puedan identificar la información de la encuesta para distribuirla en diferentes aspectos que sean viables a analizar. Se espera que puedan realizar inferencias acerca de los datos.</p> <p>El objetivo será que los estudiantes muestren su capacidad de análisis y argumentación hasta ese momento</p>
---	---	---

<p>PE1, PE2, N,E</p>	<p>con el objetivo de que sea el instrumento que les permita presentar la información.</p> <p>Una vez terminadas las exposiciones se archivarán las gráficas realizadas así como sus conclusiones ya que formarán parte del documento final en el que se reporta el análisis de las causas y consecuencias de la deserción escolar en su comunidad.</p> <p>*Sesión 4.</p> <p>Tiempo disponible de la actividad: 25 minutos</p> <p>Título de la actividad: Reflexiono sobre el análisis</p> <p>Los alumnos contestarán en una hoja las siguientes preguntas: A raíz del análisis de la información de las encuestas,</p> <ul style="list-style-type: none"> a) ¿Crees que la deserción escolar en tu comunidad es un problema? b) ¿Consideras que mostrar la información en una gráfica es útil?, ¿por qué? c) ¿Existe una única forma de explicar por qué los jóvenes abandonan el bachillerato? 	<p>no se espera que sea muy profunda y detallada pero que sí sea precisa, se harán observaciones a los que equipos para que mejoren en las posteriores ya que deben exponer su infografía para lo cual desde este momento se les prepara.</p> <p>Se espera que los alumnos mejoren su capacidad de argumentación conforme se les dan momentos para reflexionar.</p>
<p>C1, C2, PE1, PE, A, N, E</p>	<p>Tiempo disponible de la actividad: 45 minutos</p> <p>Título de la actividad: Analizo las consecuencias de la deserción escolar en mi comunidad</p> <p>Se planteará la pregunta; ¿cómo podemos analizar las consecuencias de la deserción escolar en mi comunidad? (Se deberá explicar la diferencia entre un resultado y una conclusión)</p> <p>Se colocarán tres pliegos de papel bond en el salón y se les pedirá a los alumnos que escriban el nombre de una consecuencia de la deserción escolar, posteriormente revisarán la información que se tiene en las tablas y anotarán 3 conclusiones al respecto, trazando también una gráfica, al finalizar se compararán los tres trabajos hechos en equipo y se presentarán en asamblea.</p>	<p>Esta actividad es parecida a la anterior, por lo que se espera que haya menos problemas para realizar el análisis y sea incluso más profundo.</p>

	<p>información y conclusiones y 5 minutos para que sus compañeros puedan hacer una retroalimentación acerca de su trabajo y del tema.</p> <p>Tiempo disponible de la actividad: 45 minutos</p> <p>Título de actividad: Concentro mi análisis en una tabla de conclusiones</p> <p>Los alumnos retomarán el análisis hecho de las causas y consecuencias en sesiones anteriores y entre todos se completará una tabla que contenga cada causa con sus conclusiones correspondientes, para ellos se dividirán en dos equipos los cuales concentrarán la información uno para causas y el otro para consecuencias.</p>	<p>demuestren una mejor capacidad de análisis y argumentación a las demostradas previamente.</p> <p>El objetivo de esta actividad es poder resumir las conclusiones, argumentos y observaciones que se han hecho en toda la unidad para que sean más claras en la siguiente actividad.</p>
<p>PE1, PE2, O, E, N</p>	<p>Tiempo disponible de la actividad 30 minutos</p> <p>Título de la actividad: Reflexiono sobre las causas y consecuencias</p> <p>Se plantearán las siguientes preguntas las cuales contestarán en forma individual y las registrarán en el diario de reflexión.</p>	
<p>PE1, PE2, N</p>	<p>*Sesión 6</p> <p>Tiempo disponible de la actividad: 60 minutos</p> <p>Título de la actividad: Expreso mi opinión sobre la deserción escolar en mi comunidad.</p>	<p>El objetivo de esta actividad es que</p>

Anexo 3. Análisis macro y meso de la tercera unidad didáctica (sesiones 1-4)

Sesiones: 1, 2,3 y 4 Tiempo total: 3:11:40 hr		Unidad 3		Mes de sesiones: Noviembre 2017		Fecha de análisis: 21 de abril de 2018		Total de tópicos: 20	
Análisis Macro		Análisis Meso							
Estructuras de actividad	Formas de interacción	Tópicos por secuencia		Estrategias pedagógicas		Estrategias discursivas			
Actividades Pre-clase	1. Ponerse a trabajar	Número de encuestas totales (1)		1. Chequeo de la comprensión		1. Serie de preguntas del profesor			
Actividades preliminares	2. Revisar las asignaciones en clase	Número de encuestas totales (1)		2. Cuestionamiento		2. Construcción conjunta			
	3. Dialogo triadico	Número de encuestas totales (1)		3. Chequeo de la comprensión		3. Serie de preguntas del profesor			
Inicio	4. Exposicion del maestro	Instrucciones sobre la práctica		4. Conferencia (instrucción)		4. Monólogo			
	5. Dialogo de texto externo	Recopilación de datos (2)		5. Chequeo de la comprensión		5. Diálogo de texto externo			
	6. Dialogo de preguntas de alumno	Identificación de la población a encuestar que cumple las características (3)		6. Evaluación		6. Construcción conjunta			
	7. Dialogo triadico	Recopilación de datos (2)		7. Chequeo de la comprensión		7. Serie de preguntas del profesor			
	8. Debate maestro-alumno	Recopilación de datos (2)		8. Respuesta		8. Selección y modificación			
	9. Dialogo triadico	Recopilación de datos (2)		9. Cuestionamiento		9. Serie de preguntas del profesor			
	10. Exposicion del maestro	Instrucciones sobre la práctica		10. Conferencia (instrucción)		10. Monólogo			
	(Trabajo en grupos)		(Tablas de frecuencia)						
	11. Dialogo a duo maestro-alumno (Eq.3)	Clases en una tabla de frecuencia (3)		11. Respuesta		11. Selección y modificación			
	12. Dialogo a duo maestro-alumno (Eq.2)	Clases en una tabla de frecuencia (3)		12. Respuesta		12. Selección y modificación			
	13. Dialogo a duo maestro alumno	Recopilación de datos (2)		13. Cuestionamiento		13. Serie de preguntas del profesor			
	14. Dialogo verdadero	Número de encuestas totales (1)		14. Evaluación		14. Construcción conjunta			
(Finaliza trabajo en grupos)		(Tablas de frecuencia)							
	15. Revision de asignaciones en clase	Recopilación de datos (2)		15. Cuestionamiento		15. Serie de preguntas del profesor			

	16. Dialogo triadico	Interpretación de información a partir de una tabla de frecuencia (4)	16. Cuestionamiento	16. Serie de preguntas del profesor
	17. Revisión de asignaciones en clase	Recopilación de datos (2)	17. Cuestionamiento	17. Serie de preguntas del profesor
	18. Dialogo triadico	Interpretación de información a partir de una tabla de frecuencia (4)	18. Cuestionamiento	18. Serie de preguntas del profesor
	19. Revisión de asignaciones en clase	Recopilación de datos (2)	19. Cuestionamiento	19. Serie de preguntas del profesor
	20. Dialogo triadico	Interpretación de información a partir de una tabla de frecuencia (4)	20. Cuestionamiento	20. Serie de preguntas del profesor
	21. Dialogo de texto externo	Tipo de Información que se obtiene de una pregunta en una encuesta (5)	21. Cuestionamiento	21. Serie de preguntas del profesor
	22. Dialogo triadico	Tipo de Información que se obtiene de una pregunta en una encuesta (5)	22. Evaluación	22. Construcción conjunta
	23. Exposición del profesor	Instrucciones sobre la práctica	23. Conferencia (instrucción)	23. Monólogo
(Trabajo en grupos)		(Tablas de frecuencia)		
(Finaliza trabajo en grupos)		(Tablas de frecuencia)		
	24. Revisión de asignaciones en clase	Recopilación de datos (2)	24. Cuestionamiento	25. Serie de preguntas del profesor
	25. Exposición del profesor	Instrucciones sobre la práctica	25. Conferencia (instrucción)	25. Monólogo
	26. Revisión de asignaciones en clase	Interpretación de información a partir de una tabla de frecuencia (4)	26. Evaluación	26. Construcción conjunta
	27. Dialogo de texto externo	Estructura de encuesta (6)	27. Cuestionamiento	27. Diálogo de texto externo
	28. Dialogo triadico	Tipo de Información que se obtiene de una pregunta en una encuesta (5)	28. Cuestionamiento	28. Serie de preguntas del profesor
	29. Exposición del profesor	Instrucciones sobre la práctica	29. Conferencia (instrucción)	29. Monólogo
(Trabajo en grupos)		(Tablas de frecuencia)		
(Finaliza trabajo en grupos)		(Tablas de frecuencia)		
	30. Dialogo de preguntas de alumno	Recopilación de la información (7)	30. Respuesta	30. Construcción conjunta
	31. Revisión de asignaciones en clase	Interpretación de información a partir de una tabla de frecuencia (4)	31. Evaluación	31. Construcción conjunta
	32. Dialogo triadico	Interpretación de información a partir de una tabla de frecuencia (4)	32. Evaluación	32. Serie de preguntas del profesor
	33. Dialogo de texto externo	Tipo de Información que se obtiene de una pregunta en una encuesta (5)	33. Evaluación	33. Diálogo de texto externo
	34. Dialogo triadico	Relación de la información entre preguntas en una encuesta (8)	34. Chequeo de la comprensión	34. Serie de preguntas del profesor
	35. Exposición del profesor	Instrucciones sobre la práctica	35. Conferencia (instrucción)	35. Monólogo
(Trabajo en grupos)		(Tablas de frecuencia)		
	36. Dialogo duo maestro-alumno	Tipo de Información que se obtiene de una pregunta en una encuesta (5)	36. Respuesta	36. Diálogo de texto externo

	37. Dialogo de preguntas de alumno	Tipo de Información que se obtiene de una pregunta en una encuesta (5)	37. Evaluación	37. Diálogo de texto externo
	Interrupcion	(Se incorpora un alumno al aula)		
(Finaliza trabajo en grupos)		(Tablas de frecuencia)		
	38. Dialogo triadico	Interpretación de información a partir de una tabla de frecuencia (4)	38. Evaluación	38. Serie de preguntas del profesor
	39. Exposicion del profesor	Instrucciones sobre la práctica	39. Conferencia (instrucción)	39. Monólogo
	40. Dialogo triadico	Elementos de una gráfica (9)	40. Conferencia (explicación)	40. Serie de preguntas del profesor
	41. Exposicion del profesor	Instrucciones sobre la práctica	41. Conferencia (instrucción)	41. Monólogo
(Trabajo en grupos)		(Tablas de frecuencia y gráfica)		
	42. Dialogo a duo maestro-alumno (Eq.3)	Número de encuestas totales (1)	42. Respuesta	42. Construcción conjunta
	43. Dialogo verdadero	Número de encuestas totales (1)	43. Trabajo grupal (chechar entre alumnos)	43. Construcción conjunta
	44. Dialogo triadico (Eq.2)	Características de una gráfica (10)	44. Chequeo de la comprensión	44. Serie de preguntas del profesor
	45. Dialogo triadico (Eq.1)	Características de una gráfica (10)	45. Chequeo de la comprensión	45. Serie de preguntas del profesor
	46. Dialogo triadico (Eq.3)	Características de una gráfica (10)	46. Chequeo de la comprensión	46. Serie de preguntas del profesor
	47. Dialogo triadico (Eq.1)	Características de una gráfica (10)	47. Chequeo de la comprensión	47. Serie de preguntas del profesor
	48. Dialogo triadico (Eq.2)	Características de una gráfica (10)	48. Chequeo de la comprensión	48. Serie de preguntas del profesor
	49. Dialogo triadico (Eq.1)	Características de una gráfica (10)	49. Evaluación	49. Construcción conjunta
	50. Dialogo triadico (Eq.1)	Características de una gráfica (10)	50. Evaluación	50. Serie de preguntas del profesor
	51. Dialogo a duo maestro-alumno (Eq.3)	Recopilación de datos (2)	51. Chequeo de la comprensión	51. Serie de preguntas del profesor
	52. Exposicion del maestro	Recopilación de datos (2)	52. Modelamiento	52. Monólogo (explicación lógica)
	53. Dialogo a duo maestro-alumno	Recopilación de datos (2)	53. Evaluación	53. Construcción conjunta
	Periodo liminal	Los alumnos pegan sus láminas en la pared		
(Finaliza trabajo en grupos)		(Tablas de frecuencia y gráfica)		
	54. Revision de asignaciones de clase	Interpretación de información a partir de una gráfica (11)	54. Chequeo de comprensión	54. Selección y modificación
	55. Dialogo triadico	Interpretación de información a partir de una gráfica (11)	55. Evaluación	55. Serie de preguntas del profesor
			56. Conferencia (explicación)	56. Construcción conjunta
Actividades interpoladas	Interrupcion	Alumno emite una broma		

56. Revision de asignaciones en clase	Interpretación de información a partir de una gráfica (11)	57. Chequeo de comprensión	57. Selección y modificación
57. Dialogo triadico	Interpretación de información a partir de una gráfica (11)	58. Evaluación	58. Construcción conjunta
58. Revision de asignaciones en clase	Interpretación de un rango de calificación de una variable (12)		
59. Dialogo triadico	Interpretación de información a partir de una gráfica (11)	59. Chequeo de la comprensión	59. Serie de preguntas del profesor
60. Exposicion del profesor	Interpretación de información a partir de una gráfica (11)	60. Evaluación	60. Serie de preguntas del profesor
61. Dialogo triadico	Instrucciones sobre la práctica	61. Conferencia (instrucción)	61. Monólogo
(Trabajo en grupos)	Cálculo de promedio (13)	62. Cuestionamiento	62. Selección y modificación
	(Cálculo de porcentaje y promedio)		
62. Dialogo triadico	Cálculo de porcentaje (14)	63. Cuestionamiento	63. Selección y modificación
63. Dialogo verdadero	Cálculo de porcentaje (14)	64. Evaluación	64. Construcción conjunta
64. Dialogo triadico (Eq.3)	Cálculo de porcentaje (14)	65. Chequeo de la comprensión	65. Serie de preguntas del profesor
65. Dialogo triadico (Eq.2)	Cálculo de porcentaje (14)	66. Cuestionamiento	66. Serie de preguntas del profesor
66. Dialogo triadico (Eq.3)	Cálculo de porcentaje (14)	67. Cuestionamiento	67. Serie de preguntas del profesor
67. Dialogo triadico (Eq.1)	Cálculo de porcentaje (14)	68. Cuestionamiento	68. Serie de preguntas del profesor
68. Dialogo triadico (Eq.3)	Cálculo de porcentaje (14)	69. Cuestionamiento	69. Serie de preguntas del profesor
69. Dialogo triadico (Eq.2)	Cálculo de porcentaje (14)	70. Cuestionamiento	70. Serie de preguntas del profesor
70. Dialogo triadico (Eq.2)	Cálculo de porcentaje (14)	71. Evaluación	71. Selección y modificación
71. Dialogo triadico (Eq.3)	Cálculo de porcentaje (14)	72. Evaluación	72. Construcción conjunta
72. Dialogo triadico (Eq.1)	Cálculo de porcentaje (14)	73. Chequeo de la comprensión	73. Construcción conjunta
73. Dialogo triadico (Eq.3)	Cálculo de porcentaje (14)	74. Evaluación	74. Serie de preguntas del profesor
74. Dialogo triadico (Eq.2)	Cálculo de porcentaje (14)	75. Chequeo de la comprensión	75. Serie de preguntas del profesor
75. Dialogo triadico (Eq.1)	Cálculo de porcentaje (14)	76. Evaluación	76. Serie de preguntas del profesor
76. Dialogo triadico (Eq.3)	Cálculo de porcentaje (14)	77. Cuestionamiento	77. Serie de preguntas del profesor
77. Exposicion del profesor	Cálculo de porcentaje (14)	78. Modelamiento	78. Monólogo (explicación lógica)
78. Dialogo triadico (Eq.3)	Cálculo de porcentaje (14)	79. Cuestionamiento	79. Serie de preguntas del profesor
79. Dialogo triadico (Eq.1)	Cálculo de promedio (13)	80. Chequeo de la comprensión	80. Serie de preguntas del profesor

80. Dialogo triadico	Cálculo de promedio (13)	81. Evaluación	81. Construcción conjunta
81. Dialogo triadico (Eq.1)	Cálculo de promedio (13)	82. Chequeo de la comprensión	82. Serie de preguntas del profesor
82. Dialogo triadico (Eq.2)	Cálculo de promedio (13)	83. Evaluación	83. Construcción conjunta
83. Exposicion del profesor	Cálculo de promedio (13)	84. Conferencia (aportación de informac.)	84. Monólogo (explicación lógica)
84. Dialogo triadico (Eq.3)	Cálculo de promedio (13)	85. Evaluación	85. Construcción conjunta
85. Exposicion del profesor	Cálculo de promedio (13)	86. Conferencia (explicación)	86. Monólogo (explicación lógica)
86. Dialogo triadico	Cálculo de promedio (13)	87. Cuestionamiento	87. Serie de preguntas del profesor
87. Exposicion del profesor (Eq.3)	Cálculo de promedio (13)	88. Conferencia (explicación)	88. Monólogo (explicación lógica)
88. Dialogo triadico (Eq.3)	Medidas de tendencia central (15)	89. Cuestionamiento	89. Serie de preguntas del profesor
	Orden jerárquico de las respuestas de una pregunta estructurada (16)	90. Cuestionamiento	90. Construcción conjunta
89. Dialogo triadico (Eq.2)	Cálculo de promedio (13)	91. Cuestionamiento	91. Selección y modificación
90. Dialogo triadico (Eq.1)	Cálculo de promedio (13)	92. Evaluación	92. Selección y modificación
91. Exposicion del profesor	Recopilación de datos (2)	93. Conferencia (explicación)	93. Monólogo (explicación lógica)
92. Dialogo triadico (Eq.1)	Cálculo de promedio (13)	94. Evaluación	94. Serie de preguntas del profesor
93. Exposicion del profesor	Cálculo de promedio (13)	95. Conferencia (explicación)	95. Monólogo (explicación lógica)
94. Dialogo triadico (Eq.1)	Cálculo de promedio (13)	96. Evaluación	96. Serie de preguntas del profesor
95. Exposicion del profesor	Cálculo de promedio (13)	97. Claves	97. Monólogo (explicación lógica)
96. Dialogo triadico (Eq.1)	Variables (17)	98. Chequeo de la comprensión	98. Serie de preguntas del profesor
	Medidas de tendencia central (15)	99. Evaluación	99. Selección y modificación
Interrupcion	Los alumnos dejaron de hacer la actividad y distraen a los demás		
97. Dialogo triadico (Eq.2)	Interpretación de información a partir de una gráfica (11)	100. Evaluación	100. Seleccción y modificación
(Finaliza trabajo en grupos)	(Cálculo de porcentaje y promedio)		
	Cálculo de porcentaje (14)	101. Cuestionamiento	101. Serie de preguntas del profesor
98. Dialogo triadico	Cálculo de promedio (13)	102. Conferencia (explicación)	102. Monólogo (explicación lógica)
99. Exposicion del profesor	Orden jerárquico de las respuestas de una pregunta estructurada (16)	103. Conferencia (explicación lógica)	103. Serie de preguntas del profesor
100. Dialogo triadico	Medidas de tendencia central (15)	104. Evaluación	104. Construcción conjunta

	101. Resumen	Cálculo de promedio (13)	105. Conferencia (explicación)	106. Monólogo
		Medidas de tendencia central (15)		
		Tablas de frecuencia (18)		
		Cálculo de porcentaje (14)		
	102. Dialogo triadico (Eq.3-Eq.2)	Interpretación de información a partir de una gráfica (11)	106. Cuestionamiento	107. Serie de preguntas del profesor
	103. Exposicion del profesor	Instrucciones sobre la práctica	107. Conferencia (instrucción)	107. Monólogo
Cierre	(Trabajo en grupos) (Finaliza trabajo en grupo)	(Elección de preguntas por analizar)		
		(Elección de preguntas por analizar)		
		Tipo de Información que se obtiene de una pregunta en una encuesta (19)		
	104. Revision de asignaciones en clase	Tipo de Información que se obtiene de una pregunta en una encuesta (19)	109. Conferencia (explicación)	109. Monólogo (explicación lógica)
	105. Exposicion del profesor	Tipo de Información que se obtiene de una pregunta en una encuesta (19)	110. Cuestionamiento	110. Diálogo de texto externo
	106. Revision de asignaciones en clase	Medidas de tendencia central (15)	111. Chequeo de la comprensión	111. Serie de preguntas del profesor
	107. Asuntos de clase	Desempeño en la materia (20)	112. Conferencia (instrucción)	112. Monólogo
	108. Catedra			

Anexo 4. Análisis macro y meso de la tercera unidad didáctica (sesiones 5-8)

Sesiones: 5,6,7 y 8 Unidad 3		Mes de sesiones: diciembre 2017			Fecha de análisis: 21 de abril de 2018	
Tiempo total: 1:50 hr		Tópicos totales: 15				
Análisis Macro		Análisis Meso				
Estructuras de actividad	Formas de interacción	Tópicos por secuencia	Estrategias pedagógicas	Estrategias discursivas		
Actividades pre-clase	1. Ponerse a trabajar	Elaboración de gráficas (1)	1. Trabajo grupal (solución de problemas)	1. Autocorrección		
Actividades preliminares	2. Dialogo triadico (Eq.2)	Cálculo de promedio (2)	2. Evaluación	2. Selección y modificación		
		Tipo de variable (3)				
		Cálculo de porcentaje (4)				
	3. Dialogo triadico (Eq.1)	Información que se obtiene a partir de una pregunta de una encuesta (5)	3. Chequeo de la comprensión	3. Serie de preguntas de alumno		
	4. Exposicion del profesor	Instrucciones sobre la práctica	4. Conferencia (instrucción)	4. Monólogo		
	5. Dialogo triadico (Eq.3)	Medidas de tendencia central (6)	5. Evaluación	5. Comprensión conjunta		
Actividades interpoladas	Periodo liminal	(Actividades del día)				
	6. Dialogo a duo maestro-alumno)	Cálculo de porcentaje (4)	6. Evaluación	6. Selección y modificación		
		Interpretación de la información a partir de una gráfica (7)				
	7. Discusion cruzada (Eq.1)	Recopilación de datos (8)	7. Trabajo en grupos (discusión de pares)	7. Selección y modificación		
	8. Dialogo triadico (Eq.1)	Recopilación de datos (8)	8. Cuestionamiento	8. Serie de preguntas del profesor		
	9. Dialogo triadico (Eq.1)	Cálculo de porcentaje (4)	9. Evaluación	9. Serie de preguntas del profesor		
	10. Dialogo triadico	Recopilación de datos (8)	10. Chequeo de la comprensión	10. Serie de preguntas del profesor		
	11. Exposicion del profesor	Instrucciones sobre la práctica	11 . Conferencia (instrucción)	11. Monólogo		
	12. Revision de asignaciones en clase (Eq.3)	Recopilación de datos (8)	12. Conferencia (explicación lógica)	12. Selección y modificación		
	13. Dialogo a duo maestro-alumno (Eq.3)	Recopilación de datos (8)	13. Respuestas	13. Construcción conjunta		
	14. Dialogo a duo maestro-alumno (Eq.3)	Recopilación de datos (8)	14. Evaluación	14. Selección y modificación		

	15. Dialogo verdadero	Recopilación de datos (8)	15. Evaluación	15. Construcción conjunta
	16. Dialogo triadico (Eq.3)	Recopilación de datos (8)	16. Evaluación	16. Selección y modificación
Actividades interpoladas	Periodo liminal	(Corrección de tablas de frecuencia)		
	17. Dialogo triadico (Eq.3)	Recopilación de datos (8)	17. Chequeo de la comprensión	17. Serie de preguntas del profesor
	18. Dialogo triadico (Eq.2)	Medidas de tendencia central (6)	18. Evaluación	18. Construcción conjunta
		Orden jerárquico de las respuestas de una pregunta estructurada (9)		
Actividades interpoladas	Interrupcion	(Alumnos que terminan primero salen a jugar al patio)		
	19. Dialogo triadico (Eq.3)	Cálculo de porcentaje (4)	19. Chequeo de la comprensión	19. Construcción conjunta
		Cálculo de promedio (2)	20. Evaluación	20. Selección y modificación
	20. Exposicion del maestro	Cálculo de promedio (2)	21. Claves	21. Monólogo (explicación lógica)
	21. Dialogo triadico (Eq.3)	Cálculo de promedio (2)	22. Evaluación	22. Construcción conjunta
	22. Exposicion del profesor	Cálculo de promedio (2)	23. Modelamiento	23. Monólogo (explicación lógica)
	23. Dialogo triadico	Rangos de clases en una tabla de frecuencias (10)	24. Evaluación	24. Selección y modificación
	24. Exposicion del maestro	Rangos de clases en una tabla de frecuencias (10)	25. Conferencia (explicación)	25. Explicación lógica
Actividades interpoladas	Interrupcion	(Los alumnos regresan al salón de haber jugado)		
	25. Dialogo triadico (Eq.3)	Rangos de clases en una tabla de frecuencias (10)	26. Petición	26. Serie de preguntas del profesor
	26. Dialogo triadico (Eq. 3)	Cálculo de porcentaje (4)	27. Evaluación	27. Serie de preguntas del profesor
	Interrupcion	(Alumnos del Eq.1 y 2 apoyan al Eq.3 a terminar su trabajo)		
	27. Dialogo triadico	Cálculo de promedio (2)	28. Evaluación	28. Construcción conjunta
Actividades interpoladas	Interrupcion			
	28. Revision de asignaciones en clase	Cálculo de promedio (2)	29. Preguntas (Comparativas)	29. Selección y modificación
	29. Exposicion del profesor	Instrucciones sobre la práctica	30. Conferencia (instrucción)	31. Monólogo
	30. Dialogo triadico	Medidas de tendencia central (6)	31. Cuestionamiento	31. Preguntas del profesor
	31. Exposicion del profesor	Instrucciones sobre la práctica	32. Conferencia (instrucción)	32. Monólogo
	32. Discusion cruzada (Eq.2)	Medidas de tendencia central (6)	33. Trabajo en grupos (Crítica a los proyectos)	33. Autocorrección
	33. Discusion cruzada	Ortografía (11)	34. Trabajo en grupos (Crítica a los proyectos)	34. Selección y modificación
	34. Dialogo triadico	Medidas de tendencia central (6)	35. Evaluación	35. Construcción conjunta

	35. Dialogo triadico	Cálculo de promedio (2)	36. Evaluación	36. Serie de preguntas del profesor
(Finaliza trabajo en grupos)		(Tarea hecha en horario de clase)		
	36. Discusion cruzada	Ortografía (11)	37. Trabajo en grupos (Crítica a los proyectos)	37. Autocorrección
Inicio				
Actividades clase principal	37. Resumen del maestro	Elaboración de una encuesta (12)	38. Conferencia (narrativa)	38. Monólogo
		Aplicación de encuesta (13)		
		Tabla de frecuencias (14)		
		Elaboración de gráficas (1)		
	38. Exposicion del maestro	Instrucciones de la práctica	39. Conferencia (instrucción)	39. Monólogo
(Trabajo en grupos)		(Preparación para exponer gráficas)		
(Finaliza trabajo en grupos)		(Preparación para exponer gráficas)		
	39. Revision de asignaciones en clase (Eq.2)	Interpretación de la información a partir de una gráfica (7)	40. Chequeo de la información	40. Serie de preguntas del profesor
	40. Dialogo triadico	Interpretación de la información a partir de una gráfica (7)	41. Evaluación	41. Serie de preguntas del profesor
	41. Exposicion del profesor	Interpretación de la información a partir de una gráfica (7)	42. Evaluación	42. Monólogo
	42. Dialogo triadico	Interpretación de la información a partir de una gráfica (7)	43. Evaluación	43. Construcción conjunta
	43. Revision de asignaciones en clase	Interpretación de la información a partir de una gráfica (7)	44. Chequeo de la información	44. Serie de preguntas del profesor
	44. Dialogo triadico	Interpretación de la información a partir de una gráfica (7)	45. Evaluación	45. Construcción conjunta
	45. Exposicion del maestro	Instrucciones sobre la práctica	46. Conferencia (instrucción)	46. Monólogo
	46. Revision de asignaciones en clase	Interpretación de la información a partir de una gráfica (7)	47. Chequeo de la información	47. Serie de preguntas del profesor
	47. Dialogo triadico	Interpretación de la información a partir de una gráfica (7)	48. Evaluación	48. Construcción conjunta
	48. Revision de asignaciones en clase	Rangos de clases en una tabla de frecuencias (10)	49. Chequeo de la comprensión	49. Serie de preguntas del profesor
	49. Dialogo triadico	Interpretación de la información a partir de una gráfica (7)	50. Evaluación	50. Construcción conjunta
	50. Exposicion del profesor	Interpretación de medidas de tendencia central (15)	51. Conferencia (explicación)	51. Monólogo (explicación lógica)
	51. Dialogo triadico	Interpretación de medidas de tendencia central (15)	52. Evaluación	52. Construcción conjunta
	52. Revisar asignaciones en clase	Interpretación de la información a partir de una gráfica (7)	53. Chequeo de la información	53. Serie de preguntas del profesor
	53. Dialogo triadico	Interpretación de medidas de tendencia central (15)	54. Evaluación	54. Construcción conjunta
	54. Exposicion del maestro	Interpretación de medidas de tendencia central (15)	55. Conferencia (explicación lógica)	55. Monólogo (explicación)

	55. Dialogo triadico	Interpretación de medidas de tendencia central (15)	56. Chequeo de la información	56. Construcción conjunta
	56. Resumen del maestro	Interpretación de medidas de tendencia central (15)	57. Conferencia (explicación lógica)	57. Monólogo
Cierre				
	57. Exposicion del maestro	Instrucciones sobre la práctica	58. Conferencia (instrucción)	58. Monólogo
(Trabajo individual)		(Contesta preguntas sobre la problemática de la deserción escolar)		