



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y DOCENCIA

TESIS

**“ESTIMULACIÓN DEL PENSAMIENTO ALGEBRAICO EN ESTUDIANTES
UNIVERSITARIOS MEDIANTE EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)”**

Que para obtener el grado de:

Maestro en Educación y Docencia

Presenta:

Arturo Chávez Esquivel

Directora de tesis:

Dra. Blanca de la Luz Fernández Heredia

Morelia, Michoacán, marzo del 2020





UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE PSICOLOGÍA
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN Y DOCENCIA

TESIS

**“ESTIMULACIÓN DEL PENSAMIENTO ALGEBRAICO EN ESTUDIANTES
UNIVERSITARIOS MEDIANTE EL APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS (ABP)”**

Que para obtener el grado de:

Maestría en Educación y Docencia

Presenta:

Arturo Chávez Esquivel

Comité tutorial:

Dra. Joanna Koral Chávez López

Dra. María Guadalupe Soto Molina

Dra. Jazmín Valencia Guzmán

Dr. Gabino Estévez Delgado

Morelia, Michoacán, marzo del 2020



Agradecimientos

*Nunca consideres al estudio como una obligación
Sino como una oportunidad para penetrar en el bello
y maravillosos mundo del saber.
Albert Einstein*

A la Dra. Blanca de la Luz, por su dirección, asesoría y guía en la elaboración de este trabajo terminal de grado.

A los docentes de la Maestría en Educación y Docencia que me apoyaron en todo momento con sus comentarios, observaciones y actividades realizadas.

Al Dr. Gabino Estévez por su incondicional apoyo y disposición hacia mi persona.

A la maestra Alma Rosa por su confianza al proponerme como estudiante de esta generación de la Maestría en Educación y Docencia.

A mis compañeras Rosy, Ileana, Beatriz, Alma, Ariadna y al compañero Juan Luis, por colaborar y compartir esta experiencia del posgrado que sin duda ha sido enriquecedora y de mucho aprendizaje.

A la UMSNH en sus facultades de Psicología y Químico Farmacobiología, por arroparme en sus programas educativos.

A los que de una manera u otra participaron en esta experiencia personal y de crecimiento profesional de un servidor.

A todos por siempre mil gracias...

Dedicatorias

*Lo que eres es lo que has sido.
Lo que serás es lo que haces a partir de ahora.
Buda*

A Dios por permitirme continuar en esta vida y ser un individuo que busca seguir adelante.

A mis padres Graciela Esquivel y Ramiro Chávez, quienes me dieron la vida y la oportunidad de estudiar, de formarme, con sus palabras y ejemplo he tenido la dicha de encontrar el camino para crecer, su sabiduría y comprensión me han guiado para lograr lo que ahora soy.

A mis hermanos Ma. Graciela, Ramiro y Jorge Servando, porque en su amor y alegría me han demostrado que no hay espíritu ni ilusiones que no se puedan visualizar y realizar, mediante la unión de hermandad se abren nuevas perspectivas de oportunidad de seguir de pie.

A ti mi querida esposa Ma. Soledad, compañera y amiga, que has sido un ejemplo de amor incondicional, tolerancia, respeto, paciencia, constancia y esperanza en todas las vivencias que hemos tenido y superado con ese sentimiento tan grande que solo tú sabes dar, mis respetos y cariño por siempre.

A mi hijo Arturo porque al tenerlo con nosotros nos ha dado la esperanza de luchar, trabajar y vivir por alguien, ya que en sus sonrisas, juegos y pensamientos veo un sinnúmero de posibilidades de aprender y de seguir enseñando como padre y como docente.

A mis compañeras, compañeros y facilitadores de la maestría, quienes me demuestran que siempre tenemos oportunidades de ver las cosas desde otro enfoque y se pueden vislumbrar ideas novedosas y prácticas, por su acompañamiento virtual en esta experiencia que ha sido invaluable y me da la fortaleza de reflexionar que estamos en el camino correcto en nuestra labor docente y la podemos potencializar desde nuestro propio aprendizaje.

CONTENIDO

RESUMEN.....	1
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN.....	5
CAPITULO I.....	12
PLAN DE ACCIÓN	12
1.1. Identificación del problema.....	16
1.2. Diagnóstico del problema.....	19
CAPITULO II.....	21
REVISIÓN DOCUMENTAL	21
2.1 Situación didáctica a transformar	24
CAPITULO III.....	33
LA ACCIÓN	33
3.1 Características de la acción	34
3.1.1 Escenario	42
3.1.2 Participantes	43
3.2 Control de la acción.....	44
CAPITULO IV	55
EVALUACIÓN DEL MODELO DE INTERVENCIÓN	55
4.1 Análisis de los resultados.	58
REFERENCIAS	87
ANEXOS.....	96

Índice de Tablas.

Tabla 1 Categorías para observación en el aula Leles (1972).	52
Tabla 2. Guía de categorías en el patrón de comportamiento docente, modelo Clima Motivacional de Clase, orientado al aprendizaje (Fernández, 2011).	53
Tabla 3. Sesiones de intervención del ABP.....	56
Tabla 4. Comparativo de entrevista semi-estructurada.	76

Índice de Figuras.

Figura 1. Plan general de acción.	14
Figura 2. Fases de la investigación acción	18
Figura 3. Ciclo de la investigación acción.....	37
Figura 4. Dimensiones de la investigación acción.	38
Figura 5. Factor 1 actitud negativa, desmotivación.	59
Figura 6. Resultados del factor 2, actitud positiva o de sentimiento de autoeficacia.	60
Figura 7. Resultados del factor 3, actitud de motivación o progreso.	61
Figura 8. Libertad de trabajo y exámenes congruentes.....	62
Figura 9. Explicación retomando conocimientos previos y dosificación del tema paso a paso.....	63
Figura 10. Sin fomentar participación y poner distancia de por medio.	63
Figura 11. Cambio de tema repentino y hacer caso a los más listos.....	64
Figura 12. Explicaciones con nivel muy alto y evidenciar a los que no captan las ideas.....	64
Figura 13. Reconocimiento del esfuerzo por aprender y estimulación al responder dudas..	65
Figura 14. Relación de aprendizajes previos con los nuevos y aportar pocos ejemplos para el aprendizaje.	65
Figura 15. Sin elogiar lo bueno que se realiza y la importancia de un buen aprendizaje.	66
Figura 16. Exámenes acordes con lo visto en clase y objetivos para tareas sin claridad.....	66
Figura 17. Instrucciones claras para tareas, empleo de imágenes y experiencias en clase.	67
Figura 18. Aprender de los errores, es importante y sin mayor explicación a los que no captan las ideas.....	67
Figura 19. Importancia de aprender cosas nuevas y trato igualitario sin favoritismos.	68
Figura 20. Proporcionar información nueva de interés y sin referencia de lo visto con anterioridad.....	68
Figura 21. Ritmo de clase adecuado y actividades claras para el trabajo.	69

Figura 22. Sin permitir opinar, poca libertad y permisibilidad para participar dando respuesta de cuestionamientos.....	69
Figura 23. Confusión en el proceso de actividades para aprender y trabajo monótono, rutinario, sin sentido.	70

RESUMEN

Los avances tecnológicos de los últimos años abren posibilidades de innovación en el ámbito educativo. Estos avances llevan a repensar los procesos para la enseñanza y los procesos del aprendizaje de forma continua en la actualización profesional. Desde esta perspectiva, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) en los centros educativos como apoyo para la enseñanza en las distintas disciplinas, se han introducido de forma paulatina. Estas tecnologías, vinculadas a las teorías del aprendizaje, junto a propuestas metodológicas para su implementación, han ido transformando las dinámicas de la enseñanza y del aprendizaje en las aulas de clase. De este modo, la Pedagogía encuentra en las TIC nuevas actividades profesionales que pueden favorecer el aprendizaje significativo en los estudiantes de cualquier nivel educativo, ya que permite la integración de los medios de comunicación para alcanzar los aprendizajes deseados, diseñando estrategias educativas apoyadas en la integración de recursos tecnológicos en diferentes asignaturas, así como el diseño de materiales multimedia que sirvan de apoyo para la enseñanza. En la educación universitaria, el empleo de las TIC sirve de apoyo fundamental en estrategias como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que pretende fomentar en los estudiantes un desarrollo educativo que, al retomar problemas de su entorno y haciendo uso de estas tecnologías pueda facilitar la solución de los mismos. Tal es el caso del estudio de las matemáticas, donde el álgebra es una de las áreas de mayor importancia por su utilidad en situaciones de la vida cotidiana para cualquier individuo; por ello, los estudiantes universitarios al cursar esta disciplina conocen y practican conceptos y procedimientos básicos que les sirven y favorecen a lo largo de su formación educativa a nivel profesional. Ubicados en este contexto teórico, el presente trabajo propone la aplicación de la estrategia del

ABP, empleando el uso de las TIC, para que los docentes de la Facultad de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH) que enseñan la asignatura del álgebra, favorezcan en sus estudiantes el pensamiento aritmético y lógico-matemático, ya que el ABP como una estrategia didáctica pretende, por una parte, que las relaciones entre la estrategia y el proceso de aprendizaje logren disminuir los índices de reprobación, y por ende, la deserción escolar; y por otra parte, se pueda desarrollar una motivación y participación de los estudiantes en el aprendizaje del Álgebra. El ABP se propone en conjunto con otras herramientas para que sirvan en el desarrollo de las actividades escolares de los estudiantes universitarios. Finalmente, la implementación de esta estrategia didáctica puede reflejar la construcción de un pensamiento crítico del cual se espera contribuya a la transformación de la enseñanza del Álgebra en esta Facultad y se refleje en las prácticas profesionales de cada docente.

Palabras clave: Matemáticas, Aprendizaje basado en problemas, Pensamiento lógico-matemático, Tecnologías de la Información y la Comunicación.

ABSTRACT

The technological advances of recent years open up possibilities of innovation in the educational field. These advances lead to rethinking the processes for teaching and learning processes continuously in the professional update. From this perspective, Information and Communication Technologies (ICT) in schools as support for teaching in different disciplines, have been introduced gradually. These technologies, linked to learning theories, together with methodological proposals for their implementation, have transformed the dynamics of teaching and learning in classrooms. In this way, Pedagogy finds in the ICTs new professional activities that can favor significant learning in students of any educational level, since it allows the integration of the media to achieve the desired learning, designing educational strategies supported by integration of technological resources in different subjects, as well as the design of multimedia materials that serve as support for teaching. In university education, the use of ICT serves as a fundamental support in strategies such as Problem-Based Learning (ABP), which aims to foster in students an educational development that, by retaking problems from their surroundings and making use of these technologies can facilitate their solution. Such is the case of the study of mathematics, where algebra is one of the most important areas because of its usefulness in everyday situations for any individual; Therefore, university students in this discipline know and practice basic concepts and procedures that serve and favor them throughout their educational training at a professional level. Located in this theoretical context, the present work proposes the application of the ABP strategy, using the use of ICT, so that teachers of the Faculty of Pharmacochemical Biology of the Michoacan University of San Nicolas de Hidalgo who teach the subject of algebra , favor in their students the arithmetic and logical-mathematical thinking, since the ABP as a didactic strategy tries, on the one hand, that the relations between the strategy and the

learning process manage to reduce the rates of disapproval, and therefore, the dropout; and on the other hand, motivation and participation of students in Algebra learning can be developed. The ABP is proposed together with other tools to serve in the development of school activities of university students. Finally, the implementation of this didactic strategy may reflect the construction of a critical thought that is expected to contribute to the transformation of Algebra teaching in this Faculty and be reflected in the professional practices of each teacher.

Keywords: Mathematics, Problem-based learning, Logical-mathematical thinking, Information and Communication Technologies.

INTRODUCCIÓN

El pensamiento algebraico se traduce como la capacidad para poder expresar de manera compacta y eficiente, una gran variedad de ideas matemáticas inmersas tanto en la misma disciplina como en otros contextos. Esto permite que con ideas algebraicas se puedan estudiar diferentes clases de relaciones entre objetos matemáticos. Este pensamiento demanda la presencia de un entramado de estructuras cognitivas y el manejo matemático de diversas funciones (Lee, 2001). Esta es una de las razones quizá, por la que un número considerable de estudiantes en todos los niveles de escolarización muestra dificultad para el aprendizaje de las matemáticas, así como el desarrollo de pensamientos matemáticos determinados, como lo es el algebraico.

En este sentido entonces, las habilidades de pensamiento se relacionan directamente con la cognición, entendida ésta como la facultad de procesar información a partir de la percepción, el conocimiento adquirido y características subjetivas que permiten valorar la información. Asimismo, se refiere a conocer, recoger, organizar y utilizar el conocimiento, y se relaciona con procesos como la percepción, la memoria y el aprendizaje (Ramírez, 2014).

Aunque didáctica y pedagógicamente existen una variedad de propuestas para la enseñanza de las matemáticas (Gallardo y González, 2006), en esta investigación se parte del supuesto de que el desarrollo de estructuras cognitivas tales como los esquemas y operaciones mentales, son fundamentales para un aprendizaje, aunado al hecho de que la motivación juega un papel central, por lo que en este trabajo se revisan y analizan los aprendizajes, no sólo a la luz de las estrategias, sino de la motivación.

Ubicados en este contexto, el punto de partida de este trabajo está determinado por la pregunta:

¿Estimular el pensamiento algebraico y la implementación del modelo de solución de problemas favorecerán el aprendizaje de los estudiantes en el área de Matemáticas?

Para responder a esta pregunta, parece conveniente señalar que, bajo el supuesto de investigación en la unidad de aprendizaje de Matemáticas, el aporte que puede dar la asesoría tanto en línea como en forma presencial es muy importante, ya que el apoyo de técnicas grupales como la discusión guiada, el debate, el foro y la técnica de investigación de estudio de casos, así como el empleo de las plataformas en la red, podrían incrementar el agrado por las matemáticas. Partiendo, al mismo tiempo, de los siguientes supuestos que pueden resaltar los principios que suelen ser aplicables en el modelo del ABP:

- En el aprendizaje constructivo interno, no es suficiente la presentación de la información a la persona que pretende aprender, sino que es necesario que se construya o la realice mediante una experiencia.
- El aprendizaje consiste en un proceso de reorganización interno. Desde que se recibe una información hasta que la asimila completamente, entonces la persona pasa por fases en las que modifica sus esquemas hasta que comprende plenamente dicha información.
- El aprendizaje se favorece enormemente con la interacción social.

De los supuestos descritos anteriormente, se puede afirmar que la forma del modelo de aprendizaje basado en problemas (ABP), desarrolla un ambiente propicio para que se favorezca el razonamiento y las habilidades para encontrar

las soluciones de los mismos; por lo que el resultado puede ser una ampliación en la adquisición, retención y uso de los conocimientos (Norman, 1992).

Desde esta perspectiva, el presente trabajo recoge una experiencia con estudiantes universitarios, para que se fortalezca el pensamiento algebraico. Metodológicamente, en un primer momento se llevó a cabo un diagnóstico sobre la motivación a través de la aplicación del Cuestionario “Escala de Actitudes hacia el aprendizaje de las Matemáticas”, mismo que establece un índice de confiabilidad de 0.78 en alfa de Cronbach, arrojando resultados acerca de la actitud hacia el aprendizaje de las Matemáticas. Posteriormente, se revisa la ejecución de actividades escolares desde la propuesta del Aprendizaje basado en problemas (ABP), partiendo de que el modelo ABP fomenta en los estudiantes el desarrollo de pensamiento algebraico y favorece el aprendizaje al retomar problemas de su entorno y los contenidos teóricos para la resolución de problemas.

El trabajo bajo esta modalidad del ABP, ha constituido una expectativa para que se generen mejores aprendizajes en el área matemática por parte de los estudiantes, así la importancia de una estrategia metodológica pertinente para el desarrollo de habilidades y capacidades que permeen en el mundo actual, por lo que, trabajar con problemas a través de proyectos y situaciones reales, será una forma de potenciar el pensamiento algebraico general, considerando además la enseñanza de manera integral en un proceso de construcción y apropiación de conceptos que requiere de contextualización en ambientes de resolución de problemas de la vida cotidiana.

El presente trabajo, se ubica bajo el modelo de la investigación acción que aporta un perfil al docente como un investigador, el proceso seguido le permite una

formación teórica, metodológica y estratégica para estudiar, comprender y transformar su práctica docente.

La metodología de investigación-acción conjuga la práctica docente y la investigación, promueve la enseñanza hacia un aprendizaje activo y efectivo del estudiante, movilizando los métodos que potencialicen desarrollo de habilidades que permitan aprender de manera autónoma, empleando técnicas y actividades propias de un razonamiento entre otros como el lógico matemático y sus procedimientos inherentes al mismo.

La investigación-acción acorde con Lewin (1946) se describe como una serie de etapas, entre las que se encuentran la planificación, la implementación y la evaluación del resultado de la acción. Lo anterior conlleva dos posibles estructuras, una acción para cambiar una organización o institución, una investigación que pretenda generar conocimiento y comprensión.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera tomando como base los lineamientos que la Maestría en Educación y Docencia (MEyD) de la Facultad de Psicología de Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo propone para la realización de un trabajo terminal de grado. Se inicia con un plan de acción en el que se identifica la problemática para proponer una metodología a seguir que en este caso es el analizar la forma en cómo el pensamiento algebraico se logra percibir bajo un modelo de solución de problemas.

La problemática es observada desde un diagnóstico en la práctica docente, en donde el profesor mediante sus estrategias y métodos de enseñanza permite que sea más complejo o más accesible el aprender cuestiones algebraicas, lo que a los estudiantes les pueda significar una oportunidad de incrementar su interés y participación en las clases y evitar con ello una mayor apatía por las ciencias exactas, en particular, las matemáticas.

En la revisión documental nos adentramos a los estudios anteriores de autores que han trabajado con el pensamiento algebraico y que son el punto de partida para proponer un modelo de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) que les pueda facilitar a los estudiantes una comprensión y un agrado por la disciplina, al menos es lo que se pretende con la aplicación del ABP. La situación didáctica a transformar, nos lleva a las prácticas docentes y la forma en cómo se realizan los procesos de la enseñanza y aprendizaje justo en las interacciones docentes y estudiantes y a la vez estudiantes con estudiantes.

En la acción se describen las características del modelo de intervención, todo lo referente al ABP, modelo centrado en el estudiante como actor principal de su crecimiento académico y formativo en la licenciatura, que con los aspectos centrales del modelo busca que se fortalezca un aprendizaje que sea significativo para el estudiante en su vida misma y en el paso por su carrera. Para esta acción se determinan dos aspectos relevantes, el escenario y los participantes.

Para el escenario, el trabajo se desarrolla en la Facultad de Químico Farmacobiología de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo (UMSNH), en el primer grado que comprende los semestres uno y dos, en la academia de Matemáticas de la dependencia, es de precisar que el problema se focaliza en el área de matemáticas, en la que los estudiantes como participantes y piezas clave de la acción estratégica, son los que presentan la complejidad para el aprendizaje, tomando en cuenta en este apartado los procesos didácticos de los profesores, las metodologías seguidas y la adaptación al sistema de trabajo de la Institución, ya que se tiene un ingreso de diversas escuelas e institutos tanto privados como públicos.

Otro de los apartados del presente trabajo es el control de la acción, en el que se describen los instrumentos aplicados, los cuestionarios, la entrevista semi-

estructurada y la observación de clase para que al aplicarlos nos aporten los datos necesarios y realizar su análisis respectivo.

Uno de los instrumentos utilizado es: “Motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas” (Sosa y Fernández, 2018). Está compuesto de 24 ítems y busca medir la motivación que tienen los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas.

Otro de los instrumentos aplicados es el de “Cuestionario de Clima Motivacional de Clase” (Fernández, 2011), que aporta un análisis acerca del clima motivacional que el profesor crea en clase mediante 16 estrategias docentes.

También se recurrió a la entrevista semi-estructurada para buscar ampliar y profundizar las respuestas a los cuestionarios y a la vez triangular la información. Y por último la técnica de observación que permite la recogida de información y es utilizada por la metodología cualitativa cuyo fin es el utilizar los sentidos para observar hechos y realidades sociales presentes y a las personas donde desarrollan normalmente sus actividades.

En el capítulo de evaluación del modelo de intervención, con la información obtenida por la aplicación de los cuestionarios y la aplicación del modelo del ABP como eje central de este trabajo, se realiza el análisis de resultados para así emitir las conclusiones respectivas y verificar si el modelo propuesto tiene relevancia y significancia en el aprendizaje de las matemáticas para los estudiantes y los procesos de enseñanza que los docentes realizan en su labor cotidiana, retomando e incorporando la posibilidad de una mejora continua para el pensamiento lógico matemático de forma particular.

Finalmente en las conclusiones, se puntualizan los resultados que permiten conocer si el modelo aplicado es de relevancia e importante para sugerir su

aplicación en la dependencia de QFB de la UMSNH, y se emiten además la reflexiones que ayudaran a la mejora continua de aprendizaje de Matemáticas, buscando además que el pensamiento algebraico pueda permear en los estudiantes para su mejor comprensión y desarrollo académico, y a los profesores que les permita adoptar de una manera u otra el modelo propuesto en sus prácticas docentes.

CAPITULO I

PLAN DE ACCIÓN

I. PLAN DE ACCIÓN

En las escuelas, el estudio de las Matemáticas es históricamente representado como una de las áreas del conocimiento con mayor complejidad de aprendizaje en todos los niveles de educación, entre otras causas, por el desagrado en la propia materia debido a las estrategias pedagógicas que emplean algunos docentes que enseñan esta disciplina; así como el aspecto generacional que hace referencia a grupos de personas que se han formado en ciertas épocas de la historia de la humanidad, en donde se han tenido una serie de vivencias y experiencias particulares que vienen marcadas por ciertas características únicas que las diferencian de los demás y que determinan la forma de relacionarnos en la sociedad, de este modo encontramos que generaciones que van desde los años 40's hasta las 90's del siglo XX, han aprendido las Matemáticas de una manera muy tradicional, donde el profesor o profesora tiene una función de trasmisor de la información y el estudiante un papel meramente receptivo, lejos de establecer una relación pedagógica interactiva que favorezca el aprendizaje mediante la resolución de problemas.

En las últimas dos décadas, ya dentro del siglo XXI, la práctica docente debe tomar en cuenta no sólo el concepto de educación interactiva sino también favorecer el aprendizaje significativo mediante la construcción de saberes que se relacionen de manera directa con las necesidades que demanda la sociedad de una profesión determinada, tal y como lo cita la UNESCO (2018, p.) al mencionar que *“...el conocimiento y la información tienen un impacto significativo en las vidas de las personas, el intercambio de conocimiento e información, en particular a través de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), tiene el poder de transformar las economías y las sociedades”*, lo que demanda la construcción de

saberes, basados en los cuatro pilares propuestos por la UNESCO: aprender a conocer; aprender a hacer; aprender a convivir; y por último, aprender a ser, aspectos que son considerados en el enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), como estrategia didáctica que logre involucrar, motivar y generar procesos de reflexión en los estudiantes para la adquisición de dicho conocimiento, aspectos que se pueden observar en la figura 1, donde se propone un plan de acción para llevarlo a cabo.



Figura 1. Plan general de acción.

Partiendo de estos supuestos y de que la educación cumple con una función esencial en el desarrollo de los individuos y de las sociedades (Delors, 1996), la enseñanza basada en la solución de problemas trata de estimular que los estudiantes se interesen por las dificultades que se presentan en la sociedad y cómo resolverlas, por lo que es fundamental que adquieran los saberes

necesarios para lograrlo y el procedimiento metodológico para conseguir la solución de los mismos.

Como se ha venido señalando, a partir de la propuesta de la UNESCO (2018), en la estrategia didáctica situada en el Enfoque Basado en Competencias (EBC), se demanda la adquisición de los cuatro aprendizajes que serán en el transcurso de la vida de cada individuo los pilares del conocimiento, y es en este sentido que la práctica docente debe tomar en cuenta no sólo el concepto de educación, el aprendizaje y el enseñar, sino también en cómo lograr esos aprendizajes que apunten a la adquisición y construcción de dichos saberes y que responda así al enfoque propuesto.

El desarrollo de las habilidades matemáticas, que se complementan con las orientaciones pedagógicas adecuadas, es de suma importancia para lograr con ello la aceptación de esta disciplina. Por lo que un hecho favorable es que dentro de la implementación del modelo educativo a nivel Federal se valora la pertinencia de estrategias de enseñanza y de aprendizaje a la vanguardia de las nuevas generaciones, acorde con la generalización de la reforma para el ciclo escolar 2007-2008 (SEP, 2008).

Al mismo tiempo, las características y las tecnologías novedosas ya sea electrónicas, virtuales o presenciales ayudarán a que se tenga ese interés por parte de los estudiantes en las áreas de las ciencias exactas que cursan los diversos niveles educativos y bajo el esquema del modelo de aprendizaje basado en problemas. Por lo que esta investigación va a indagar, aprovechando las nuevas tecnologías en el área de las matemáticas, el pensamiento algebraico, que implica un pensamiento ordenado, disciplinado, organizado en la lógica del método científico y con nivel de abstracción amplio.

En dicho pensamiento, se pueden generar las destrezas para el desarrollo de habilidades que demuestren su capacidad de abordar los problemas presentes en su entorno y que su estrategia sea la más adecuada y pertinente, dando que cuenta de su comprensión y resolución.

1.1. Identificación del problema

La Pedagogía y diversas áreas de la Psicología Educativa, en la actualidad aportan una forma para la enseñanza y el aprendizaje en la que, acorde con los cambios tecnológicos y la globalización, permita administrar tiempos y lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, apoyados en las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC).

En la unidad de aprendizaje de Matemáticas, el aporte que puede dar la asesoría tanto en línea como en forma presencial es muy importante, ya que el apoyo de técnicas grupales como la discusión guiada, el debate, el foro y la técnica de investigación de estudio de casos, así como el empleo de las plataformas en la red, podrían incrementar el gusto por las matemáticas.

Estudios, tanto teóricos como empíricos (Blanco y Crespo, 2007; Carrillo, 1996; González, 2007; Vila y Callejo, 2004) señalan que la forma en que se ejerce la docencia en la enseñanza de las matemáticas ha influido para que un gran porcentaje de los estudiantes presenten una apatía para su aprendizaje, probablemente debido a la rigidez de la propia asignatura, o por la falta de proyección hacia donde se aplicaran dichos conocimientos en la vida cotidiana. Por lo tanto, parece ser que una de las características básicas en la enseñanza de las matemáticas es conocer los conocimientos previos que posee el estudiante en relación al contenido específico del área que se va a enseñar, con la finalidad de establecer las estrategias didácticas que favorezcan en el estudiante el desarrollo

del pensamiento algebraico (Delors, 1996); además del seguimiento continuo a las posibles inquietudes de los estudiantes y estableciendo una evaluación de los aprendizajes acorde a lo que se ha venido enseñado en el aula.

Por ello, las funciones del docente deben ser las que logren guiar al estudiante a encontrar la superación esperada acorde al nivel de desempeño en el que se esté trabajando, apoyando al estudiante mediante la orientación adecuada para que llegue a culminar sus metas inmediatas, a mediano y largo plazo (González, 2007).

En este sentido, como docente del área de Matemáticas, identifico que poseo las herramientas necesarias para identificar los conocimientos previos de mis estudiantes, aunque la debilidad que observo en mi práctica docente es que al apegarme a la carga de la materia, dejo de lado el insistir en problemas que se relacionen con lo que en la vida se pueden encontrar y esa carencia, no ayuda a que se logre el aprendizaje que les sea significativo y además les motive por las matemáticas y las siguen viendo como el punto clave de mayor dificultad en sus estudios.

Por lo anterior, la estrategia didáctica que se propone: el “Aprendizaje Basado en Problemas”, es un método centrado en el estudiante, en el que éste, adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de su entorno o de la vida real, con el modelo se pretende formar individuos capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo hará durante su actividad ya en lo profesional, y por supuesto que valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de competencias para la vida. En consecuencia, este trabajo de investigación se fundamenta en los conceptos básicos del planteamiento y resolución de problemas de la vida cotidiana en la que se utilice el

pensamiento algebraico, mismo que puede ayudar a explicar la problemática planteada.

Es preciso mencionar que se aprovechará lo que la investigación-acción propone para llevar a cabo este trabajo, ya que contempla la intervención, la reflexión y es una vía de formación permanente, que permite al profesorado practicar la investigación en el aula para mejorar la calidad educativa.

Aplicado a la educación, la investigación en acción señala cuatro fases esenciales en su proceso, como puede observarse en la figura 2:

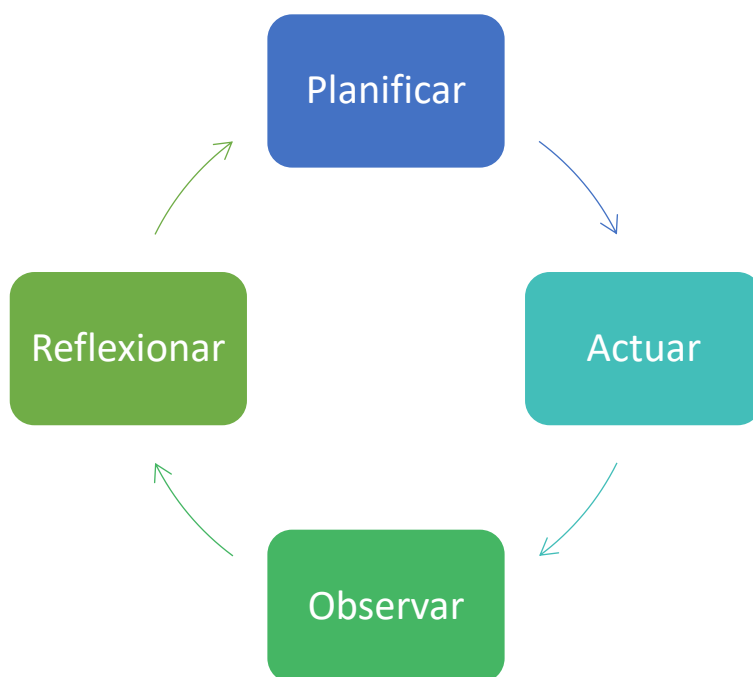


Figura 2. Fases de la investigación acción

Las cuatro fases de la investigación se presentan en forma de espiral, pues cada una de las respuestas y las conclusiones que se obtienen de un estudio, llevan al

planteamiento de nuevas cuestiones sobre las que intervenir y susceptibles de ser mejoradas.

1.2. Diagnóstico del problema

Una de las características básicas en la enseñanza de las ciencias exactas, al igual que en otras áreas del conocimiento, es el retomar los conocimientos previos y conceptos que poseen los estudiantes, esto con la finalidad de establecer las estrategias didácticas que puedan favorecer en el estudiante el desarrollo del pensamiento algebraico y que con ello se pueda incursionar en las unidades de aprendizaje de manera correcta.

Como la construcción del pensamiento algebraico se basa en la observación, búsqueda de regularidades y, en la expresión de éstas, mediante diversos medios, partiendo de situaciones concretas, la experimentación y el análisis de manera conjunta, para así obtener las conclusiones bajo diversas perspectivas.

Surge entonces la confusión por parte de los estudiantes al iniciar sus estudios en la base fundamental de las matemáticas y el álgebra, que es el usar métodos aritméticos en lugar de métodos algebraicos para resolver problemas de enunciado y tienen dificultades para comprender y manejar conceptos propios del álgebra como las incógnitas, los números en general y las variables; así como para comprender que las operaciones en álgebra pueden no llevar a un resultado numérico (Booth 1984; Kieran 1980; Kieran y Filloy, 1989).

Al realizar un análisis desde lo general hasta lo particular, en el escenario en el que se realiza la investigación, se ha podido observar que ciertamente la falta de interés, la dificultad o las propuestas de aprendizaje, entre otros aspectos son los que causan desagrado por la materia de matemáticas o el álgebra.

Para lograr un incremento en el desarrollo del pensamiento algebraico, se requiere que los estudiantes puedan pensar y entender los símbolos y operaciones aritméticas básicas (Butto, 2010) como lo son el sumar, el restar, el multiplicar y el dividir, esto de forma distinta a como se ha realizado tradicionalmente y puedan, bajo nuevos modelos o esquemas, construir las nociones básicas del álgebra.

Es de gran relevancia recordar que en la historia de las matemáticas se siguen reglas elementales relacionadas con el desarrollo del conocimiento matemático, como lo es que lo nuevo se parezca a lo viejo, es decir, no partir de cero ni de la inspiración, más bien apoyarse de los textos de antes que servirán como fundamento para entender muchos de los desarrollos modernos.

CAPITULO II

REVISIÓN DOCUMENTAL

II. REVISIÓN DOCUMENTAL

En los enfoques tradicionales se trabaja en la forma de escribir algebraicamente, destacando aspectos que se pueden manipular, y al final, se resuelven problemas aplicando el contenido escrito algebraicamente. La principal observación hacia ello, se basa en que se introduce al estudiante en un simbolismo que no entiende y que le es carente de sentido, se ignora entonces que, al trabajar con la aritmética, donde los símbolos se relacionan con diversas fuentes de significado y los contextos de los problemas, determinarán en buena medida la manera de cómo resolverlos (Filloy, 1996).

En este sentido, para el pensamiento algebraico, es imprescindible que los estudiantes puedan percibir y comprendan la simbología y las operaciones aritméticas de manera distinta a la que se cultiva de antaño en las instituciones de manera tradicional (Delors, 1996). De tal manera que, con el nuevo modo de pensamiento aritmético o algebraico, puedan construir las nociones básicas del álgebra para las matemáticas.

El desarrollo de habilidades del pensamiento, permiten en los seres humanos construir y organizar su propio conocimiento, esto permite que se pueda aplicar en las situaciones que se le presenten en su vida y forman la capacidad para el desdoblamiento de los procesos mentales, estos a la vez ayudan a la resolución de problemas y se relacionan con el acto de pensar de los individuos. En cuanto a los procesos básicos tales como la observación, la comparación y la clasificación, en conjunto con los integradores como el análisis, la síntesis y la evaluación, son procesos que sirven de base para que se construya y se organice el conocimiento y el razonamiento.

En el pensamiento, se requiere analizar a la inteligencia en su concepción y cómo se lleva a cabo en su desarrollo. La inteligencia se considera como: un conjunto de habilidades, talentos o capacidades mentales, todos los individuos normales poseen cada una de estas capacidades en un cierto grado; los individuos difieren en el grado de capacidad y en la naturaleza de la combinación de estas capacidades (Gardner, 1994).

Las habilidades de pensamiento se relacionan directamente con la cognición, entendida como la facultad de procesar información, a partir de la percepción, el conocimiento adquirido y características subjetivas que permiten valorar la información. Asimismo, se refiere a conocer, recoger, organizar y utilizar el conocimiento, y se relaciona con procesos como la percepción, la memoria y el aprendizaje (Ramírez, 2014).

Los procesos que conforman las habilidades del pensamiento son los que encontramos desde la observación, fijar la atención en una persona, evento, objeto o situación, con la finalidad de identificar sus características; la comparación, a realizarse entre varios objetos, personas o eventos; la relación, en la que la mente realiza abstracciones y establece nexos entre los datos y la clasificación como proceso mental; la descripción, se reviste de lo que se observa, se compara, se conoce, se analiza, y se crea como categoría conceptual (Araya, 2012).

En la educación se han centrado los esfuerzos en detectar los aspectos más relevantes para llevar y aplicarlos en las aulas, es decir, se ha interesado en averiguar qué es lo importante para enseñar, y una vez detectado, qué es lo esencial para ser llevado a la práctica, y sin duda hay bastantes variables educativas que son importantes, el esfuerzo principal, se ha dirigido a aquellas

que tienen mayor relevancia para los estudiantes y llevarlos a aplicar en su vida cotidiana.

La cognición situada representa una de las tendencias actuales más representativas y promisorias de la teoría y la actividad sociocultural (Daniels, 2003). Esta forma de aprender tiene como referentes los escritos de Lev Vygotsky (1986, 1988) y de autores como Leontiev (1978) y Luria (1987) y más recientemente, los trabajos de Engeström y Cole (1997), Wenger (1991) y Rogoff (2008), por citar sólo algunos de los más conocidos en el ámbito educativo.

Algunos estudios sobre una iniciación temprana en el pensamiento algebraico, los podemos encontrar en los trabajos de: el álgebra como una herramienta de representación y resolución de problemas Butto (2010), el sentido de las operaciones Slavit (1998), generalización y formalización progresivas Kaput y Blanton (2000) y el tratamiento de las operaciones y las funciones Carraher, Schliemann y Brizuela (2006).

2.1 Situación didáctica a transformar

El trabajo se fundamenta en la Investigación Acción Participativa (IAP), en donde los participantes son considerados como los actores centrales en el proceso de cambio, aprenden a aprender en el proceso de transformación; se contempla la necesidad de la investigación, la acción y la formación, como elementos esenciales.

Desde esta perspectiva teórica, la propuesta de acción de este trabajo, está basada en el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), pretendiendo una fundamentación en el enfoque constructivista. El aprender implica ante todo una experiencia de construcción interior, opuesta a una actividad intelectual receptiva y pasiva. En este sentido, como Piaget lo afirmó que conocer no consiste en copiar

lo real, sino en obrar sobre ello y transformarlo (en apariencia y en realidad), a fin de comprenderlo. Para conocer los fenómenos, el físico no se limita a describirlos tal como parecen, sino que va y practica sobre los acontecimientos, de tal manera que puede identificar los factores, hacerlos variar para así assimilarlos, es decir los deduce (Hernández, 2008).

La característica diferencial del ABP, es el uso de problemas como punto de partida, pretendiendo lograr con ello, la adquisición de conocimientos nuevos y la concepción del estudiante como el protagonista de su propio desarrollo y de su aprendizaje.

En éste enfoque de ABP, pretende que se construya un conocimiento sobre la base de situaciones de la vida real y que, además, le sirva al individuo en su futuro para enfrentar situaciones en su entorno, que a diferencia de la forma tradicional, en la que, primero se expone la información y posteriormente se intenta aplicarla en la resolución de un problema, en el ABP, primero se presenta el problema, y posteriormente se identifican las necesidades de aprendizaje, se busca la información necesaria y finalmente se retoma la problemática, y a través de construcciones individuales se va realizando su propio desarrollo intelectual, reflexionando y emitiendo sus conjeturas.

En la descripción y el análisis que hace Carretero (1993), el constructivismo presenta principios que son aplicables en el enfoque de ABP, tales como:

- ✓ En el aprendizaje constructivo interno, no es suficiente la presentación de la información a la persona que pretende aprender, sino que es necesario que se construya o la realice mediante una experiencia.
- ✓ El aprendizaje consiste en un proceso de reorganización interno. Desde que se recibe una información hasta que la asimila completamente,

entonces la persona pasa por fases, en las que modifica sus esquemas hasta que comprende plenamente dicha información.

- ✓ El aprendizaje se favorece enormemente con la interacción social.

La forma del enfoque mediante solución de problemas, desarrolla un ambiente propicio para que se favorezca el razonamiento y las habilidades para encontrar las soluciones de los mismos, con lo que, el resultado sea una ampliación en la adquisición, retención y uso de los conocimientos (Norman, 1992). Sobre todo, que al encontrar una oportunidad de un trabajo colaborativo como estrategia y aplicando el modelo de solución de problemas ABP se busca analizar de qué manera el estudiante logra concretar etapas que le permitan aprender de manera significativa, en primera instancia apropiarse del concepto, en segunda los procedimientos diversos para soluciones de las problemáticas que se le proponen y en tercer aspecto la solución mediante alguno de los procedimientos que pudo comprender.

Sin perder de vista las interacciones profesor – estudiante, el modelo a seguir toma en cuenta también la práctica docente, que desde los años sesenta comenzaron a desarrollarse estudios en torno a la labor de los profesores, con el objetivo de conocer aquellos factores que influían en la enseñanza, además de comprender por qué razón los profesores dejan de hacer ciertas cosas a la hora de enseñar e incorporan otras. Es así que se transforma la visión que se tenía acerca de la labor docente y los cambios que el profesor ha tenido en la forma de conceptualizarlo; es decir, era una idea de técnico que debía dominar cierto repertorio de destrezas, que evolucionó a ser un personaje activo, mediador entre el estudiante y la cultura a través de su propio nivel cultural (Díaz-Barriga y Hernández, 2010).

La realidad actual muestra que los docentes se enfrentan ante la necesidad de mejorar su práctica educativa y encontrar aquellos factores sociales, académicos y políticos que interfieren dentro de ésta, para alcanzar la satisfacción como docente y lograr un adecuado nivel de aprendizaje por parte de los estudiantes, es la meta principal de propuestas curriculares innovadoras con modelos educativos orientados hacia el aprendizaje. Por lo tanto, la práctica docente no puede ser sólo individual, se enmarca en una institución, la cual debe establecer lineamientos para que sea una experiencia compartida y alineada con determinadas finalidades de aprendizaje, lo cual implica diversas actividades docentes que puedan ser medidas y, por supuesto, mejoradas.

Entonces bajo estos fundamentos, la práctica educativa de los docentes es una actividad compleja que hace difícil su estudio y también su transformación. Es común escuchar que aun cuando los docentes asisten a cursos de capacitación, su práctica se mantiene sin cambio. Gómez (2010) argumenta que la dificultad de transformar las prácticas docentes obedece, en gran parte, a una mala comprensión de las mismas, ya sea por parte de las instituciones educativas, los modelos educativos que se han adoptado, las innovaciones curriculares, o por la poca reflexión que hacen los docentes acerca de su labor, aspectos que no permiten buscar apropiadas formas para mejorarlas.

Gómez (2010), menciona que se pueden encontrar diferencias atribuidas a distintas variables de dicha práctica, como la experiencia docente, la naturaleza de la disciplina, el conocimiento pedagógico. Pero para llegar a identificar los componentes de la práctica educativa de los docentes, es necesario señalar que el campo de investigación en torno al profesor ha atravesado por diversas perspectivas, enfoques y posturas, así como formas de investigarla. En este sentido, las pedagogías centradas en el que se enseña han generado prácticas,

investigaciones y modelos para entender la evolución y los cambios en el pensamiento docente y su cultura profesional (Contreras, 1996).

Por lo anterior, la experiencia del profesor, es uno de los componentes que regulan su práctica. En este aspecto se identifican varias etapas: una de ellas es que en un principio el profesor está demasiado preocupado por tener un papel central que por los estudiantes; en una segunda fase, se enfoca por cubrir los contenidos del curso; y en una tercera etapa, ya percibe al alumno como un sujeto receptor de información, como un sujeto activo que construye el conocimiento o como un aprendiz autónomo que puede aprender por sí solo. Sin embargo, estas formas de pensar sobre el alumno tienen que ver con una evolución, aprendizaje y formación del profesor para que pueda transitar en un proceso continuo de aprender a enseñar.

Otro elemento, considerado en estas interacciones de la práctica docente es la naturaleza de la disciplina, en donde la forma de enseñar está en función de la materia que se imparte encontrado diferencias importantes al respecto. Estudios con profesores en áreas de ciencias de la salud, ciencias sociales y humanidades, ingenierías y tecnologías, o artes, han mostrado que en las ciencias duras (ingenierías y tecnologías y/o ciencias de la salud) la práctica docente es más directiva o tradicional. En las ciencias consideradas como blandas (ciencias sociales y humanidades, artes), los profesores tienen formas de enseñar la construcción del conocimiento por parte del estudiante, la experiencia de aprendizaje y la enseñanza situada, en función del contexto, los contenidos por aprender y las características de los estudiantes, Justo esta parte el ABP retoma su relevancia por centra al estudiante en el proceso como el principal actor para su enseñanza, sin dejar de lado al docente y la institución.

Otro elemento que interviene en las interacciones para la práctica docente, es el análisis del pensamiento docente, definido como un conocimiento personal que predispone al profesor a organizar y orientar las actividades docentes de determinada manera, ya que combina tanto aspectos tácitos como explícitos, constituye una teoría subjetiva derivada del contexto sociocultural donde ocurre la docencia y es resultado en buena parte de sus experiencias. Dentro de esta línea de investigación, se han estudiado variables como las teorías implícitas, creencias o concepciones sobre la enseñanza que están presentes en la planificación, en las formas en que los profesores enfrenten las situaciones inesperadas en el aula; estas concepciones, creencias o teorías implícitas funcionan de manera permanente como marcos de referencias para comprender e interpretar las experiencias que viven cotidianamente, ante las cuales actúan de manera racional.

En el orden del concepto para explicar lo que se determina proceso – producto, interviene justamente la eficacia docente, que pone énfasis en la conducta del profesor y en los resultados de aprendizaje de los estudiantes. Las investigaciones sobre la enseñanza tienen como principal propósito identificar los estilos que mejor correlacionen con un rendimiento académico satisfactorio, por lo tanto, determinar la eficacia docente, está en función del nivel de aprendizaje de su grupo de estudiantes. Consecuencia de los resultados, se diseñaron programas de formación docente que logren dicha eficiencia, en los cuales el capacitar a los docentes se hace importante para el dominio de métodos, técnicas o estilos que resuelvan los problemas del aula y el rendimiento académico de los estudiantes.

El docente y su práctica se orientan a la búsqueda de los métodos eficaces que produzcan en los estudiantes mejores resultados de aprendizaje, para lo cual se diseñan situaciones experimentales en las que uno o dos grupos recibían la enseñanza por diferentes métodos. El emplear dispositivos metodológicos

alternativos, como la observación del comportamiento de los profesores en las aulas, aporta qué competencias permiten realizar una enseñanza que sea eficaz, como hacer preguntas de alto nivel, buscar una interacción empática con los estudiantes, emplear la motivación extrínseca, entre otras.

Brophy y Good (1986) y Medley (1979) (citados en Montero, 2009) realizaron estudios que acumulan evidencia empírica suficiente para reconocer que los profesores eficaces son más organizados en cuanto a la planificación didáctica, las tareas académicas o la evaluación del aprendizaje, utilizan la motivación positiva en los estudiantes o hacen preguntas bajo cierto orden. Es entonces cuando surge si un profesor es mediador del aprendizaje.

En la década de los 80's, empieza a desarrollarse una visión diferente del docente bajo la influencia del constructivismo psicológico, a fin de construir otros marcos conceptuales de investigación del profesor y su enseñanza, que analicen e intenten explicar cómo el docente ejerce una función de mediación vinculada a sus comportamientos y los de sus estudiantes. El modelo mediacional resalta la capacidad del profesor de sistematizar, procesar y comunicar la información, y para quien el acto pedagógico es una responsabilidad compartida entre el profesor y los estudiantes para lograr el aprendizaje.

A partir de este siglo XXI, en la era de la sociedad del conocimiento y la educación requiere de una transformación profunda. En esta era se requiere que los estudiantes se conviertan en aprendices autónomos, autorregulados y desarrollen habilidades para el estudio independiente. De igual manera, el profesor como agente mediador de los procesos para lograr un estudiante autónomo debe implementar nuevas formas de enseñar. En este contexto, es necesario transformar las prácticas didácticas de los profesores, en conjunto con los cambios en la visión del aprendizaje y la enseñanza, que están presentes en las

instituciones educativas. Por lo tanto, en la sociedad actual se le ha atribuido al docente un rol diferente del que se le asignaba en décadas pasadas, cuando se le encomendaba una función de transmisor de conocimientos, diseñador de estrategias de aprendizaje o ejecutor de métodos y técnicas para enseñar contenidos curriculares. Se quiere destacar que ahora las funciones del docente no deben limitarse sólo a la simple transmisión de información ni es sólo facilitador del aprendizaje, sino que debe cumplir con una función de organizador y mediador en el encuentro del alumno con el conocimiento (Díaz-Barriga y Hernández, 2010).

Desde esta función mediadora del docente, su práctica se encontrará determinada por la historia de vida del profesor, el contexto institucional y educativo, el currículo, el modelo educativo, su experiencia en la disciplina y su propia formación personal y profesional. En estos aspectos es importante la pedagogía que se haya adoptado, así como de la visión filosófica y de valores y fines de la educación que determinen las instituciones educativas.

Zabala (2008) señala que el análisis de la práctica educativa debe realizarse a través de los acontecimientos que resultan de la interacción maestros-alumnos y alumnos-alumnos. La práctica educativa como una actividad dinámica, reflexiva, que debe incluir la intervención pedagógica ocurrida antes y después de los procesos interactivos en el aula.

Coll y Solé (2002) señalan que el análisis de la práctica educativa debe comprender el análisis de la interactividad y de los mecanismos de influencia educativa, por ejemplo, cómo aprenden los estudiantes gracias a la ayuda del profesor. Colomina, Onrubia y Rochera (2001), señalan que en vista de que el estudio de la práctica educativa debe incluir las actuaciones del profesor antes de iniciar su clase, contemplar el pensamiento que tiene respecto al tipo de

estudiante que va a atender, sus expectativas acerca del curso, sus concepciones acerca del aprendizaje, las diversas estrategias que puede instrumentar, los recursos materiales que habrá de disponer, su lugar dentro de la institución, lo que piensa que la institución espera de él.

De acuerdo con Doyle (1986), la práctica docente, enseñanza que ocurre en el aula, es multidimensional por los diversos acontecimientos simultáneos que en ella ocurren, enfatiza la complejidad del análisis de la práctica docente del profesor, que básicamente hace referencia al quehacer de éste en el aula.

En el modelo del ABP, las interacciones y la práctica docente retoman su significancia luego de que el estudiante es el centro de atención y los aspectos a considerar de las dinámicas en el aula se ven retomadas por el profesor y el mismo estudiante, ya que éste es el que adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de su entorno o de la vida real y busca cumplir con el objetivo del modelo: formar individuos capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo hará durante su actividad tanto en lo profesional y para su propia vida. Como el ABP propone su fundamento en el modelo constructivista, se considera que el aprender implica ante todo una experiencia propositiva de desarrollo.

CAPITULO III

LA ACCIÓN

III. LA ACCIÓN

3.1 Características de la acción

Los elementos que se vierten para la realización del plan general de acción de la investigación, se retoman bajo tres aspectos muy puntuales para el trabajo análisis del pensamiento algebraico en estudiantes universitarios mediante el aprendizaje basado en problemas (ABP):

1. Identificación inicial del problema, tema o propósito sobre el qué indagar para analizar con cierto detalle la propia realidad y así verificar cómo ocurre y comprender por qué.
2. Elaborar un plan estratégico razonado de actuación en el que observan las condiciones de la problemática, se lleva a la práctica y se realiza. En este aspecto se controla el curso, las incidencias, las consecuencias y los resultados de su desarrollo.
3. Reflexionar críticamente sobre lo que sucedió, intentando elaborar una cierta teoría situacional y personal de todo el proceso.

En el primer punto, al retomar los elementos del problema de la investigación, que describe la situación a tratar, la hipótesis de acción o supuestos, el diagnóstico del problema, para con ello describir las estrategias y/o instrumentos que llevan a la realización el diagnóstico.

En el punto número dos, se incluyen el plan de acción, en el que se propone el diseño de las acciones a realizar con los participantes, el tiempo y los recursos que incluyen las estrategias, el material didáctico y los elementos de obtención de información, para describir los instrumentos a emplear en la misma.

En el punto tres, el seguimiento de la intervención, describe las estrategias de la continuidad y verificación de lo aplicado, así como el análisis de los datos, para explicar a qué proceso se someterán. En los tres puntos se consideran a los elementos que se requieren para desarrollar la planificación general del plan de acción que se propone.

En la identificación del problema, el proceso de enseñanza, se presenta bajo la postura de que en cualquier aprendizaje tiene una fase previa de historia, es decir ya se han tenido experiencias con anterioridad; para Vygotsky, la perspectiva evolutiva en su teoría es el método principal de enseñanza; señala que un comportamiento sólo puede ser entendido si se estudian sus fases, su cambio, es decir; su historia. Esto le da suma importancia al análisis de los propios procesos, considerando que el argumento principal, es el del análisis genético y que los procesos psicológicos del ser humano solamente se entienden en consideración de la forma y el momento (Vygotsky, 1979).

Una de las características básicas en la enseñanza de las ciencias exactas, al igual que en otras áreas del conocimiento, es el retomar los conocimientos previos y conceptos que posee el estudiante en relación al contenido específico del área de matemáticas que se va a enseñar, esto con la finalidad de establecer las estrategias didácticas que puedan favorecer en el estudiante el desarrollo del pensamiento algebraico y que con ello se pueda incursionar en las unidades de aprendizaje de manera correcta.

En las escuelas, el estudio de las matemáticas es históricamente representado como una de las áreas del conocimiento con mayor complejidad de aprendizaje en todos los niveles de educación; entre otras causas, por el desagrado en la propia materia; la forma pedagógica empleada por los docentes y las interacciones entre los actores, teniendo una serie de vivencias y experiencias particulares que vienen

marcadas por características únicas que las diferencian de los demás y que determinan la forma de relacionarnos en la sociedad.

A partir de la propuesta de la UNESCO (2018), en el actual modelo educativo situado en el Enfoque Basado en Competencias (EBC), se demanda la adquisición de cuatro aprendizajes que serán en el transcurso de la vida de cada individuo, los pilares del conocimiento, estos son: aprender a conocer; aprender a hacer; aprender a convivir; por último, aprender a ser.

Este trabajo de investigación se ubicará bajo los conceptos básicos del planteamiento y resolución de problemas, es decir el aprendizaje basado en problemas (ABP), mismo que se pretende analizar y que a la luz de lo reflexionado se posibilite potencializar el aprendizaje de las matemáticas.

El planteamiento de resolución de problemas ha constituido una expectativa para que se puedan generar mejores aprendizajes en el área de las matemáticas por parte de los estudiantes, así la importancia de una estrategia metodológica pertinente para el desarrollo de habilidades y capacidades que permeen en el mundo actual en el que se trabajen con modelos de situaciones reales y por lo que trabajar con problemas a través de proyectos se pretende que sea una forma de desarrollar un pensamiento algebraico general y se considere además, la enseñanza de manera integral en un proceso de construcción y apropiación de conceptos que requieren de contextualización en ambientes de resolución de problemas de la vida cotidiana.

Para lo anterior se sigue la metodología de investigación-acción ya que persigue resultados de acción e investigación como su nombre lo indica, así como la interacción entre la acción y la investigación, lo que permite la comprobación de ideas en la práctica como medio de mejorar las condiciones sociales e incrementar el conocimiento (Latorre, 2005).

Lo fundamental en la investigación-acción es la exploración reflexiva que el profesional hace acerca de su propia práctica, es decir, es la capacidad para reflexionar, la planificar y ser capaz de introducir mejoras progresivas, de manera que interpreta lo que ocurre desde el punto de vista de quienes actúan e interactúan en la situación problema, por ejemplo, profesores - estudiantes, investigador - comunidad (Elliot, 1993).

El ciclo entonces de la investigación-acción se compone de cuatro fases: la planificación, la acción, la observación y la reflexión (Latorre, 2005), como puede observarse en la figura 3

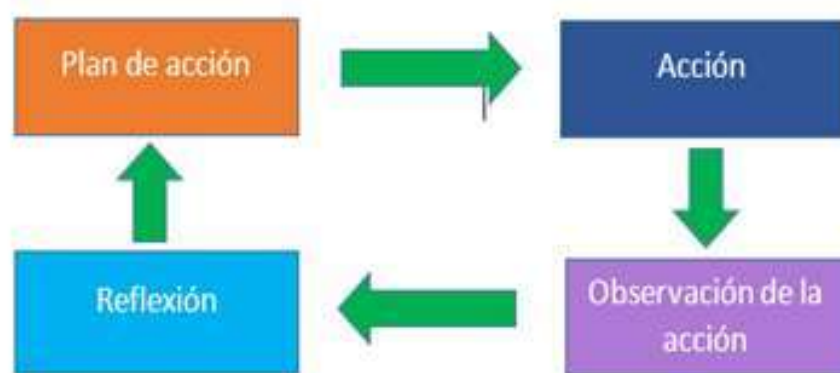


Figura 3. Ciclo de la investigación acción.

Cada fase o etapa permite en su concepto realizar acciones específicas por lo que, la planificación es una revisión o diagnóstico del problema de investigación, la acción es implementar el plan de acción, la observación incluye una evaluación de la acción con métodos y técnicas adecuados, la reflexión se hace sobre los resultados de la evaluación, la acción y todo el proceso de la investigación, lo que

en ocasiones lleva a identificar un nuevo problema y se puede generar un nuevo ciclo de planificación, acción, observación y reflexión (Latorre, 2005)

Los objetivos formativos y las dimensiones de la investigación acción participativa quedan claramente definidos por Colás Bravo (1994) en el siguiente esquema que se presenta en la figura 3.



Figura 4. Dimensiones de la investigación acción.

De lo anterior se puede concebir que la metodología del presente trabajo, se establece bajo el enfoque de la investigación acción, dado que se encuentra inmersa dentro de sus premisas básicas, en donde tanto docentes como estudiantes son parte del desarrollo investigativo como actores del mismo, además se presenta lo cualitativo por el hecho de detectar habilidades en el sujeto de estudio que son los estudiantes, así como cuantitativo por detectar conocimientos medibles aplicados en procedimientos aritméticos que conllevan el crecimiento del pensamiento lógico matemático.

Otros autores describen el proceso de investigación-acción y han generado una variedad de modelos que son muy parecidos en su estructura y su proceso: Lewin, Kemmis, Elliot, Whitehead, todos estos parten y toman como base el modelo original del propio Lewin (Latorre, 2005).

Para la descripción de la investigación y poder visualizar el trabajo realizado, se describen a continuación las siguientes categorías de análisis:

CATEGORÍAS DE ANÁLISIS.

De lo propuesto en el marco teórico del trabajo, los apartados se construyeron en cuatro categorías generales de análisis:

Pensamiento algebraico.

La construcción del pensamiento algebraico se basa en la observación, búsqueda de regularidades y en la expresión de éstas mediante diversos medios, partiendo de situaciones concretas, la experimentación y el análisis de manera conjunta, para así obtener las conclusiones bajo diversas perspectivas. La confusión por parte de los estudiantes al iniciar sus estudios en la base fundamental de las matemáticas: el álgebra elemental, es el usar métodos aritméticos en lugar de métodos algebraicos para resolver problemas de enunciado y tienen dificultades para comprender y manejar conceptos propios del álgebra como las incógnitas, los números en general y las variables; así como para comprender que las operaciones en álgebra pueden no llevar a un resultado numérico (Kieran, 1980 y Filloy, 1989).

Así, para el desarrollo del pensamiento algebraico, es imprescindible que los estudiantes puedan pensar y percibir la simbología y las operaciones aritméticas

de manera distinta a la que se cultiva tradicionalmente en las escuelas (Delors, 1996).

El pensamiento algebraico al buscar una capacidad de expresar clara y eficiente las ideas matemáticas que son indispensables en la propia disciplina como en otras, propicia el analizar ciertas relaciones de aspectos matemáticos y así generar un desarrollo de la forma del pensar con variables y números que involucren la presencia de estructuras cognitivas y lograr con ello diversas funciones matemáticas (Lee, 2001).

Bajo esta postura, las habilidades de pensamiento se relacionan de manera directa con la cognición, que es entendida como la posibilidad de procesar información, partiendo de la percepción, el conocimiento adquirido y las características subjetivas que permiten valorar la información. Al mismo tiempo se conoce, se recoge, se organiza y se emplea el conocimiento relacionándolo con procesos como la memorización y el aprendizaje (Ramírez, 2014).

Aprendizaje basado en problemas (ABP)

Metodología centrada en el alumno, en el que éste adquiere conocimientos, habilidades y actitudes a través de situaciones de su entorno o de la vida real. Con ello, se forman individuos capaces de analizar y enfrentarse a los problemas de la misma manera en que lo hará durante su actividad en lo profesional, y por supuesto que valorando e integrando el saber que los conducirá a la adquisición de competencias para la vida. El ABP logra su fundamento en el modelo constructivista. El aprender implica ante todo una experiencia de construcción interior, opuesta a una actividad intelectual receptiva y pasiva.

La característica más innovadora del ABP es el uso de problemas como punto de partida, pretendiendo lograr con ello, la adquisición de conocimientos nuevos y la concepción de los estudiantes como los protagonistas de su propio desarrollo y de su aprendizaje. En el ABP, se pretende una construcción del conocimiento sobre la base de problemas y situaciones de la vida real y que, además, le servirá al individuo en su futuro para enfrentar situaciones en su entorno, se muestra que es posible la aplicación concerniente en una formulación y solución procedimental de los problemas que se presenten en la vida cotidiana como forma organizada y por asignaturas, mismas que ayuden a motivar el desempeño y busquen una mayor concentración de temáticas específicas para los estudiantes.

Aprendizaje

El aprendizaje es el constructo central de la concepción original de Ausubel, que expresa el mecanismo por el que se atribuyen significados en contextos formales de aula y que supone unas determinadas condiciones y requisitos para su consecución. Este aprendizaje significativo, supone la integración constructiva de pensar, hacer y sentir, lo que constituye el eje fundamental del engrandecimiento humano. Es una relación o interacción entre el profesor, aprendiz y los materiales educativos del currículum, en la que se delimitan las responsabilidades correspondientes a cada uno de los sujetos protagonistas del evento educativo.

Lo que interesa es el proceso mental que se lleva a cabo cuando se trabajan estos potentes instrumentos meta cognitivos que favorecen la atribución de significados y la conceptualización. Así un aprendizaje favorece la adquisición de nuevos conocimientos que puedan estar relacionados con los anteriormente asimilados, supone el crecimiento cognitivo del que aprende, proceso que se acompaña de

crecimiento afectivo también, en la medida en que motiva y predispone hacia nuevos aprendizajes por parte de los estudiantes.

Práctica docente

La práctica educativa de los docentes es una actividad dinámica, reflexiva, que comprende los acontecimientos ocurridos en la interacción entre docentes y estudiantes. El concepto de docencia no abarca solo los procesos educativos que tienen lugar dentro del salón de clases, incluye la intervención pedagógica ocurrida antes y después de los procesos interactivos en el aula. Entre los aspectos relevantes a revisar en la práctica educativa de los docentes tenemos: el pensamiento didáctico del profesor y la planificación de la enseñanza; las interacciones dentro del aula; y las reflexiones sobre los resultados alcanzados.

3.1.1 Escenario

El trabajo de investigación, tiene por lugar a la dependencia de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, en la licenciatura de Químico Fármaco-biología de la propia Universidad, misma que tiene sus orígenes en la creación de la cátedra de medicina en 1829 en el Colegio de San Nicolás y en la introducción de la carrera de Farmacéutico en 1858, como una formación independiente.

En 1958 el Consejo Universitario aprobó el cambio de Farmacéutico a Químico Fármaco-biólogo (QFB). En 1971 el plan de estudios pasó de 4 años a 10 semestres y en 1976 se enriqueció con 3 orientaciones: Farmacia, Tecnología de Alimentos, y Bioquímico Clínico y Microbiólogo.

La formación de recursos humanos con una formación en valores científicos y humanísticos, capaces de generar análisis de alta calidad en el diagnóstico en las áreas de clínica, alimentos y farmacia apoyados en las metodologías y técnicas de vanguardia que garantizan a las empresas y a la sociedad estándares de calidad en el diagnóstico y las mediciones, es la misión de la Facultad de QFB.

Actualmente la matrícula de nuevo ingreso es de 520 estudiantes en el primer semestre, que es en donde se proyecta se desarrolle la intervención, bajo una parte de dicha población estudiantil. Debido a que, al ser el inicio de la Licenciatura y el área donde se pueden abordar los conocimientos básicos del pensamiento algebraico, en la materia de matemáticas, en la que se pueda implementar el modelo del aprendizaje basado en problemas (ABP).

La forma del enfoque mediante solución de problemas, desarrolla un ambiente propicio para que se favorezca el razonamiento y las habilidades para encontrar las soluciones de las situaciones que se presenten.

3.1.2 Participantes

El proyecto de investigación a realizar, es en la Facultad de Químico Farmacobiología de la UMSNH en los semestres primero y segundo de la licenciatura, ya que en estos se encuentran situadas las materias de matemáticas, álgebra lineal y física, mismas que requieren el desarrollo del pensamiento algebraico y procedimental. Se dirige a los estudiantes, como elementos activos y en pleno inicio de su desarrollo en su licenciatura, aunado a ello se busca que ayude o pueda servir para la institución, en particular a la dependencia de QFB para resolver una problemática del índice de reprobación en cuanto al área del

conocimiento que se plantea, y a nivel central en la Universidad, por las acreditaciones a las que se está involucrando en la actualidad.

Se plantea que se trabaje en la observación, la búsqueda de información y expresiones de los estudiantes mediante diversos medios: un equipo de captura de datos, PC o laptop y artículos de papelería ya que el proceso de ABP, requiere se tengan los siguientes pasos:

- 1) Presentar el problema.
- 2) Identificación de las necesidades de aprendizaje.
- 3) Aportar la información.
- 4) Resolución del problema o identificación de otros nuevos y en este caso, repetir el proceso.

La enseñanza basada en la solución de problemas, pretende estimular a los estudiantes para que se interesen por las dificultades que se presentan en la sociedad (en su entorno) y, sobre todo, el cómo resolverlas, por lo que es fundamental que adquieran los saberes necesarios y los procedimientos metodológicos para conseguir la solución de los mismos.

3.2 Control de la acción

La investigación acción como proceso investigativo reflexivo permite que, quienes lo lleven a cabo adopten la responsabilidad de la reflexión y no se limiten a depender de los análisis de investigadores externos; por lo tanto, es importante que la formación tome un carácter esencial y se logre de forma práctica. La intervención del docente se ubica en el proceso instruccional para la implementación de contenidos, mismos que serán los que trabajen los estudiantes

y más aún, se verifican los progresos del estudiante con lo propuesto en las temáticas, estableciendo y distribuyendo un aprendizaje que sea significativo, de manera tal que el docente debe ser un especialista en el dominio del trabajo y un ente perceptivo a los progresos de los estudiantes.

El estudiante, es un elemento que internaliza, es decir tiene discernimiento, el cual lo basa en primera instancia de forma interindividual y posteriormente lo lleva al plano intra-individual, luego interioriza y descubre bajo una inercia de carácter autorregulada. Así, la función principal de la interacción con los otros es apreciar el valor primordial para el impulso cognoscente y sociocultural (Baquero, 1997).

En el aspecto sociocultural, el docente de manera general será cualquier especialista que influya, en contextos de educación informal y que logra que la enseñanza sea ordenada. Elabora actividades vinculadas a zonas interactivas de reconstrucción para que los estudiantes ajusten los saberes, esto mediante una secuencia previamente direccionada o bien, con cierta dirección previamente planificada.

Por los problemas que se presentan en el aula de forma diversa, se logran identificar varios aspectos a considerar, entre los cuales están:

1. Lo relacionado con los procesos de enseñanza y de aprendizaje.
2. La motivación de los propios estudiantes.
3. La relación existente entre el profesor y el estudiante.
4. La convivencia entre estudiantes (pares).
5. La institución, sus reglamentos y procedimientos.
6. La relación existente institución-comunidad.

En la investigación acción requiere la colaboración de todas las personas involucradas para la solución del problema, no solo el profesor, también los estudiantes, las autoridades escolares y los padres de familia, todos pueden verse

inmersos en el proceso de investigación, lo que implica la creación de grupos de reflexión autocríticos. Por lo tanto, las situaciones problemáticas que se consideran en el proceso de investigación acción, involucran tanto al profesor como a los estudiantes de su grupo de forma particular, sin dejar de lado a la matrícula de la institución en la que se esté colaborando.

INSTRUMENTOS APLICADOS

En la investigación realizada, se plantean tres instrumentos y la técnica de observación, lo que da oportunidad de realizar el análisis del trabajo.

Instrumentos.

- Cuestionarios

Estos constan de un conjunto de preguntas consideradas para el rasgo, característica o variables que son objeto de estudio (Bisquerra, 1988). Este instrumento se seleccionó debido a que se considera apropiado para la recogida de la información que sea válida y a la vez fiable para su descripción.

Para el trabajo diagnóstico se utilizó el instrumento “Motivación hacia el aprendizaje de las matemáticas” (Sosa y Fernández, 2018). Está compuesto de 24 ítems, que busca medir la motivación que tienen los estudiantes para el aprendizaje de las matemáticas. Este instrumento posee un índice de confiabilidad de 0.78 en alfa de Cronbach ($\alpha = 0.78$), lo que aporta buena confianza para su aplicación (Ver anexo 1).

El instrumento aplicado presenta resultados que indican tres aspectos en forma general: actitud nula, actitud moderada y actitud alta, hacia el aprendizaje de matemáticas.

Actitud Nula (AN).

No tiene una relación con la actitud hacia las matemáticas ya que estas se refieren a la valoración y al aprecio de esta disciplina, al interés por la materia y por su aprendizaje, por ello la desmotivación del participante está presente. Las preguntas en las cuales los estudiantes puntúan alto hacia la **actitud nula** son:

- Cuando tengo examen de matemáticas me siento ansioso (a) y no puedo concentrarme
- Me distraigo fácilmente cuando el maestro de matemáticas está explicando
- Dejo hasta el final las tareas de matemáticas
- Pongo atención e interés en la clase de matemáticas y aun así se me dificultan
- Los ejercicios matemáticos me causan dolor de cabeza
- Sólo algunas personas son buenas para resolver problemas matemáticos
- Me gustaría escoger una carrera en donde no haya materias de matemáticas
- Me da miedo sacar malas calificaciones en matemáticas

Con las respuestas de los participantes, los estudiantes se encuentran desmotivados en su proceso de aprendizaje lógico-matemático, en el proceso vivido a lo largo de su escolarización, lo que implica que han tenido un acercamiento escaso al prototipo de trabajo y planteamiento de los problemas matemáticos.

Actitud moderada (AM).

Las actitudes matemáticas al tener un carácter marcadamente cognitivo y referido al modo de utilizar capacidades generales, como la flexibilidad de

pensamiento, la apertura mental, lo crítico, la objetividad, entre otros, son importantes en el trabajo en matemáticas por ello el estudiante presenta interés y motivación hacia el trabajo a realizar. Algunas preguntas que refieren:

- Me gustan los retos que representan resolver problemas matemáticos.
- Me gusta pasar al pizarrón a resolver ejercicios de matemáticas.
- Considero que las matemáticas son fáciles.
- Me gusta trabajar con acertijos matemáticos que pocos pueden resolver.
- Cuando tengo una duda en la clase de matemáticas, le pregunto a mi maestro.
- Cuando estudio para un examen realizo ejercicios hasta entender mejor.
- Las actividades propuestas por el maestro, se me hacen relativamente sencillas, pero al tratar de realizarlas tengo que pedir apoyo o busco la manera de entender los procedimientos, aunque me cueste un poco de trabajo, al final es mi oportunidad de aprender.

Estos participantes advierten una motivación moderada y una actitud positiva o sentimiento de autoeficacia, ya que puede acercarse a los procesos de desarrollo de problemas mediante los procedimientos propuestos, aunque tenga que esforzarse un poco más de lo debido.

Actitud alta (AA).

La actitud matemática es mucho más que un interés por las matemáticas, al estudiante le pueden gustar las matemáticas y a la vez, creer que la resolución de problemas constituye siempre la búsqueda de una respuesta de manera correcta, es decir una disposición positiva por ello el grado alto de motivación y seguridad en los procesos que realiza. Como se puede ver en los siguientes puntos:

- Me interesa mejorar en Matemáticas
- Quiero aprender a resolver mejor mis ejercicios matemáticos
- Considero que para resolver problemas matemáticos se debe ser muy perseverante y paciente
- Me hace falta esforzarme más para concluir mis tareas correctamente y así poder mejorar en matemáticas
- Pienso que los conocimientos sobre Matemáticas han aportado grandes logros para el desarrollo humano.
- En un examen, me esfuerzo por entender los problemas para comprender qué pasos debo seguir.
- Cuando trabajo en equipo y sé la respuesta de un ejercicio me gusta explicarles a mis compañeros cómo lo hice.
- Me gusta los retos que se me ponen al resolver problemas matemáticos, debo de ser paciente y perseverante además los problemas de esta naturaleza han aportado logros importantes en el desarrollo del ser humano y la ciencia.

Los estudiantes que presentan una actitud de perseverancia, de motivación, o de progreso hacia los procesos matemáticos, se propone realizarlos y busca la manera de adentrarse en ellos para su solución, ya sea participando activamente o llevando de la mano las actividades que se le encomiendan y retoma procedimientos que se les proponen e indaga a mayor detalle en su aplicación para su entendimiento y solución de las problemáticas que se le plantea.

El segundo instrumento que se aplicó es el de “Cuestionario de Clima motivacional de Clase” (Fernández, 2011), presenta un análisis acerca del clima motivacional que el profesor crea en clase mediante el empleo o no de 16 estrategias docentes que pueden favorecer el clima motivacional al aprendizaje. Este cuestionario está

compuesto por 32 ítems que reflejan la manera en que el profesor desempeña su actividad docente y su alfa de Cronbach es de 0.97 ($\alpha = 0.97$) la cual es de una confiabilidad elevada para su aplicación (Ver anexo 2.).

Este cuestionario aporta cómo es que perciben las metas establecidas en una sesión de clase, describe el clima interno del aula, en ello intervienen las interacciones entre el docente y los estudiantes, se refleja el actuar, el estilo que el profesor desarrolla mediante una escala de Likert que es muy utilizada para medir las actitudes y los comportamientos de los diferentes actores en un estudio, que para el caso es el del docente y los estudiantes. Se obtiene respuestas a partir de este instrumento que utiliza opciones que van desde lo más alto hasta lo más bajo de la probabilidad de ocurrencia de un evento y la medición de localidad con que éste ocurre.

Entrevista semi-estructurada para docentes.

Instrumento de recogida de información, la entrevista que según Benny y Hughes (1970) es uno de los más utilizados en la sociología, pues su finalidad es recabar información sobre hechos sociales que se fundamentan a partir de los relatos de las personas entrevistadas.

En esta investigación, se recurrió a la entrevista semi-estructurada para buscar ampliar y profundizar las respuestas a los cuestionarios y a la vez triangular la información. Esta triangulación es necesaria, porque en los cuestionarios generalmente las personas responden tratando de dar una buena imagen y que muchas veces lo que las personas dicen que hacen no coincide con lo que realmente hacen Bisquerra (1989).

Las entrevistas semi-estructuradas son dinámicas, tienen mayor flexibilidad y permiten que el entrevistado pueda aportar información que no se le esté solicitando, pero que ayude a contextualizar la respuesta. Las entrevistas siguen una guía para su desarrollo y en las semi-estructuradas, debe procurarse que las preguntas formuladas utilicen palabras semejantes para garantizar que los resultados puedan ser comparables.

Previamente el entrevistador, mediante el diálogo, debe establecer un ambiente de empatía con el entrevistado para que éste se sienta con la confianza suficiente para contestar las preguntas, pues de esta manera puede aportar información adicional.

Para Sierra (1998), la entrevista implica una conversación cara a cara entre el entrevistador y cada uno de los informantes, mediante un guión de preguntas que faciliten dirigir el diálogo y obtener respuestas de importancia para el tema de investigación. También afirma que la entrevista es un instrumento eficaz y de gran precisión, puesto que se fundamenta en la investigación humana. Esta entrevista se puede observar en el Anexo 3.

Las preguntas de la entrevista hacen referencia a unas categorías de análisis relacionadas con los cuestionarios y sobre algunas cuestiones que se querían profundizar.

Observación de actividad en el aula.

La observación es una técnica de investigación social utilizada por la metodología cualitativa que consiste en utilizar los sentidos para observar hechos y realidades sociales presentes y a las personas donde desarrollan normalmente sus actividades. Coll y Onrubia (1999) definen el hecho de observar como un proceso intencional que tiene como objetivo buscar información del entorno,

utilizando una serie de procedimientos acordes con los objetivos de un programa de trabajo.

La observación es un proceso cuya función primordial es recoger información sobre el objeto de estudio. La recogida de datos implica una actividad de codificación; existen diversas técnicas para vaciar la información obtenida mediante un código para presentarla para lo cual se requiere de una guía o plantilla para control de los aspectos que se pretendan investigar, que pueden ser propuestas por investigadores o bien el propio investigador puede proponer su método de vaciado.

La observación de las prácticas escolares, utilizada como técnica de investigación educativa, debe tener un carácter intencionado, específico y sistemático que requiere de una planificación previa que posibilite recoger información referente al problema de interés; la observación resulta fundamental para describir el papel del docente que tiene como finalidad última conseguir mejorar la calidad del proceso de enseñanza y aprendizaje y por consiguiente del sistema educativo mediante la formación del profesor.

Propuesta del Leles (1972), para registrar la observación en el aula incluye las siguientes categorías, que se pueden observar en la Tabla 1.

Tabla 1
Categorías para observación en el aula Leles (1972).

Para el maestro	Para el alumno
✓ Acepta sentimientos ✓ Premia o recompensa ✓ Acepta o usa ideas de los estudiantes	✓ Responde a preguntas convergentes

✓ Hace preguntas	✓ Responde a preguntas divergentes
✓ Responde a preguntas formuladas por los estudiantes	
✓ Da información u opinión	✓ Participa o hace preguntas
✓ Da retroalimentación correctiva	
✓ Da órdenes o comandos	
✓ Critica o justifica su autoridad	

A partir de la propuesta hecha por el Dr. Leles (1972), las categorías que el autor señala son equiparadas a las 16 variables (tabla 2) que compone el patrón de comportamiento docente del Cuestionario de Clima Motivacional de Clase propuesto por Fernández (2011).

Tabla 2.

Guía de categorías en el patrón de comportamiento docente, modelo Clima Motivacional de Clase, orientado al aprendizaje (Fernández, 2011).

CATEGORÍAS	INDICADORES	COMPORTAMIENTOS DOCENTES
Categoría I Inicio de la actividad docente	• Novedad • Claridad de objetivos • Conocimiento previo • Relacionar temas • Estímulo a la participación	El estudiante percibe: Que el maestro: despierta su curiosidad antes de comenzar un tema; expresa en forma clara los objetivos, tareas y actividades; toma en cuenta los conocimientos previos; relaciona en forma adecuada los temas que ven en clase; fomenta la opinión de los estudiantes en la clase y estimula a defender su punto de vista ante los demás.

Categoría II Desarrollo de la actividad docente	• Mensajes: aprendizaje • Claridad de organización • Apoyo a la autonomía • Actuación paso a paso • Uso frecuente de ejemplos	Tiene una actitud positiva ante los errores de los estudiantes, que los contenidos se entiendan en lugar de ser memorizados y estimula aprendizajes significativos; explica con claridad cómo deben realizar los trabajos; les permite preparar sus propios proyectos y elegir a sus compañeros de equipo; se interesa porque los contenidos de su asignatura queden claros para sus estudiantes.
Categoría III Actitud motivacional	• Uso de elogios • Equidad de trato • Afecto y apoyo emocional	Reconoce y valora su esfuerzo por aprender; trata a sus alumnos por igual sin favoritismos; ayuda a avanzar en su trabajo y ellos se sienten confiados para preguntar y pedir ayuda.
Categoría IV Evaluación	• Ritmo adecuado • Retroalimentación regular • Evaluación para aprender	Antes de explicar trata de conocer lo que saben del tema y propone las cosas poco a poco; les da seguridad cuando se equivocan, que no pasa nada porque de los errores se aprende, el estudiante percibe cuáles son las cosas más importantes que el profesor toma en cuenta al evaluar; y, revisa los exámenes para que aprendan de los errores.

Se eligió la técnica de observación de estas cuatro categorías para enriquecer los datos obtenidos a través de los cuestionarios y de la entrevista.

CAPITULO IV

EVALUACIÓN DEL MODELO DE INTERVENCIÓN

IV. EVALUACIÓN DEL MODELO DE INTERVENCIÓN

Al implementar el enfoque de ABP, se abordan problemas reales o hipotéticos que se investigan para plantear los supuestos y tentativas de solución, se interviene de manera crítica pero respetuosa de las ideas de los demás, asimismo el proceso se desarrolla en un clima de profunda colaboración entre compañeros del aula y los resultados en la investigación relacionan a tres aspectos importantes:

1. La participación activa de los estudiantes.
2. El trabajo en equipo para buscar un aprendizaje cooperativo.
3. La relación teoría y práctica, misma que se reconoce por los participantes y que les ayuda en su crecimiento académico.

La experiencia de trabajo en el grupo, es orientada a la solución del problema, misma que es una de las características distintivas del modelo ABP.

Tabla 3.
Sesiones de intervención del ABP.

SESIONES	ACTIVIDAD	EVIDENCIA
SESIÓN 1 Objetivo. Resolver problemas matemáticos aplicando diversos procedimientos básicos del álgebra.	• Lectura del texto con conceptos relativos al tema • Revisar video de procedimientos relacionado con la problemática • Contestar problemario	✓ Examen escrito ✓ Entrega de problemario resuelto

SESIÓN 2 Objetivo. Interpretar modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales.	• Explicación oral • Revisar video de procedimientos relacionado con la problemática • Contestar problemario •	✓ Ejercicios resueltos de la actividad en clase ✓ Entrega de problemario resuelto
SESIÓN 3 Objetivo. Interpreta resultados mediante procedimientos matemáticos comparándolos con modelos reales.	• Lectura del texto asignado • Revisar video de procedimientos • Contestar problemario	✓ Evaluación escrita ✓ Entrega de problemario resuelto
SESIÓN 4 Objetivo. Analizar la solución de problemas con métodos numéricos y gráficos mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y comunicación.	• Explicación oral • Revisar video de procedimientos con la problemática • Contestar problemario	✓ Ejercicios resueltos de la actividad en clase ✓ Entrega de problemario resuelto

4.1 Análisis de los resultados.

Para el análisis de los resultados obtenidos en la aplicación de los cuestionarios, la entrevista semi-estructurada y la observación de clase, se empleó el programa estadístico SPSS V-20 y V-22 (versiones 20 y 22).

En primera instancia se muestran resultados del Cuestionario de Motivación para el Aprendizaje de Matemáticas en gráficas de los tres factores encontrados:

- ✓ Factor 1. Actitud nula o desmotivación.
- ✓ Factor 2. Actitud positiva o sentimiento de autoeficacia
- ✓ Factor 3. Actitud de perseverancia, motivación o progreso.

Enseguida se presentan resultados obtenidos del Cuestionario de Clima Motivacional de Clase (CMCQ), con gráficas en cada una de las 16 estrategias docentes o patrones de comportamiento, que conforman este cuestionario.

Posteriormente se presentan resultados de la técnica de la entrevista semi-estructurada que conteniendo las preguntas y registros de opiniones sobresalientes de los profesores participantes que en total fueron seis de la academia de Matemáticas.

Finalmente se muestran los resultados de la Observación en el Aula que fueron codificados mediante las cuatro categorías del patrón de comportamiento docente del (CMCQ). Siguiendo el mismo criterio se presentan los resultados de la fase inicial (PRE) y fase final (POST).

El análisis de los resultados de la tabla anterior proporciona las siguientes gráficas:

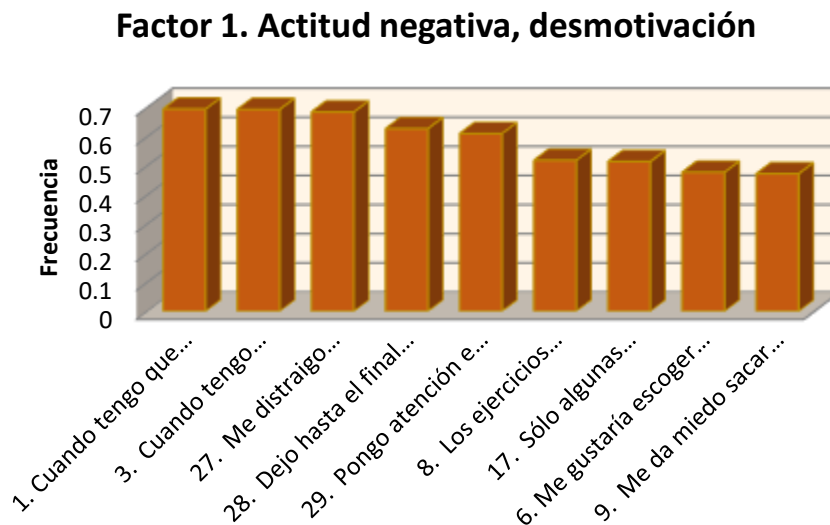


Figura 5. Resultados del factor 1, actitud negativa, desmotivación.

Para las preguntas 1, 3 y 27 del cuestionario se puede observar que los estudiantes presentan una muy marcada desmotivación para el aprendizaje de las matemáticas, para las preguntas 28 y 29 aunque en menor medida ocurre lo mismo una desmotivación y en menor valor pero aun con la actitud negativa se localizan las preguntas 6, 8, 9 y 17. Lo anterior considerando respuestas de falta de concentración, distracciones muy diversas ante las explicaciones del maestro de matemáticas, dejo hasta el último momento las tareas de matemáticas, aunque pongo atención e interés en la clase, presento dificultades para realizar los ejercicios, entre otras situaciones hasta de la posible selección inadecuada de la carrera que se cursa.

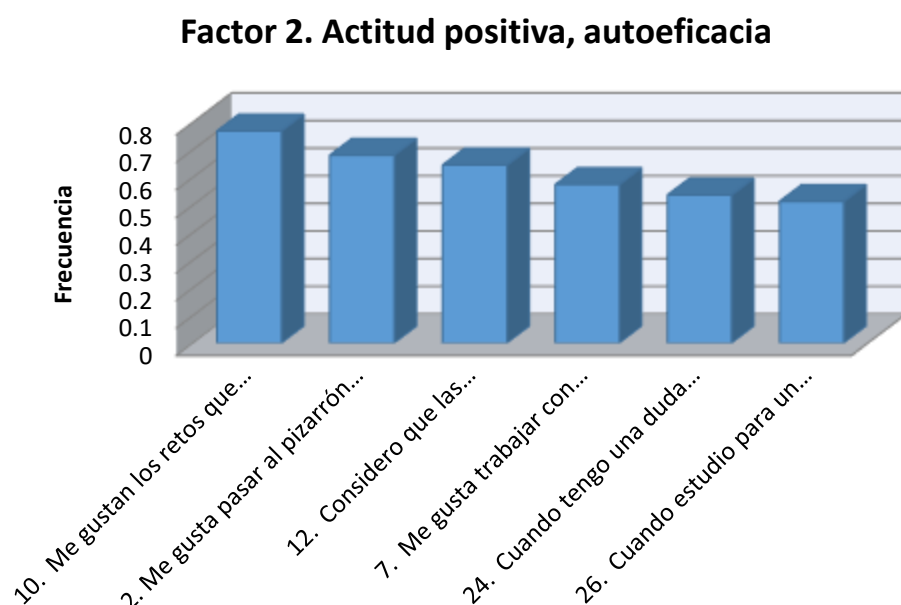


Figura 6. Resultados del factor 2, actitud positiva o de sentimiento de autoeficacia.

En esta gráfico para el cuestionario aplicado la pregunta 10 por su naturaleza aporta que existe una actitud positiva para el aprendizaje de matemáticas, las preguntas 2 y 12 en menor medida al igual presentan el mismo resultado y un poco más abajo están las preguntas 7, 24 y 26. En cada una el sentimiento de autoeficacia está presente ya que se emiten respuestas a cuestionamientos que aportan una empatía por los retos en problemas matemáticos, el agrado por resolver ejercicios en clase y pasando al pizarrón, consideraciones de la facilidad para la disciplina y el gusto por resolver acertijos matemáticos que a otros se les complican, más aún se percibe un trabajo sencillo en los problemas aunque al realizarlas se solicita un apoyo adicional.

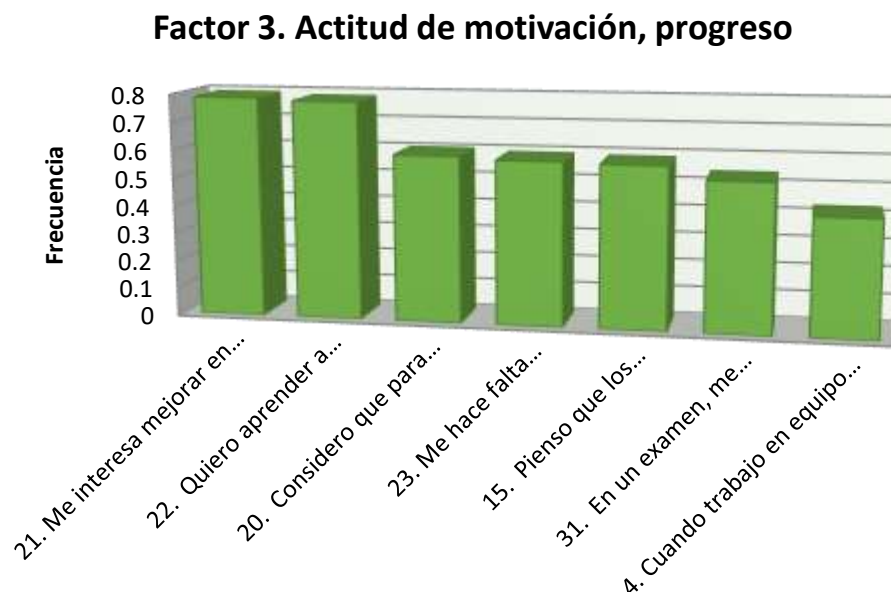


Figura 7. Resultados del factor 3, actitud de motivación o progreso.

En este factor los resultados a las respuestas 21 y 22 muestran una marcada respuesta dirigida hacia el progreso, las preguntas 15, 20, 23 y 31 una alta dirección que aporta el estar motivados y la pregunta 4 aunque con resultados moderados, existe la actitud de motivación, los aspectos que se mencionan resaltan más que un interés por las matemáticas, se percibe que la resolución de problemas aporta siempre una respuesta de manera correcta, esto es predisposición asertiva y es por esto que se obtiene un grado alto de motivación y seguridad en los procedimientos que se desarrollan, hasta llegar a ponderar que los conocimientos sobre matemáticas aportan logros importantes para la vida.

Análisis de resultados obtenidos del cuestionario de Clima Motivacional de Clase (CMCQ).

Resultados obtenidos al aplicar el instrumento a los estudiantes presentado mediante las tablas de frecuencias y las gráficas en cada una de las 16 estrategias docentes o patrones de comportamiento, que conforman este cuestionario.

Figuras por pares de las estrategias obtenidas por el instrumento.

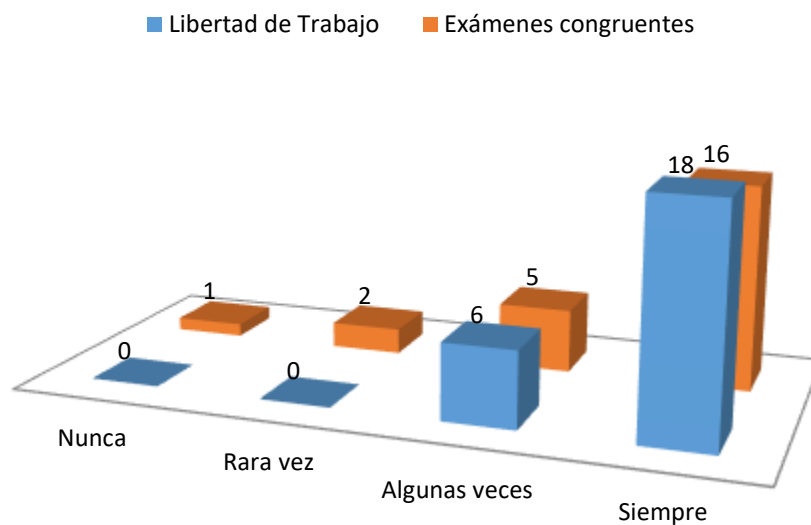


Figura 8. Libertad de trabajo y exámenes congruentes.

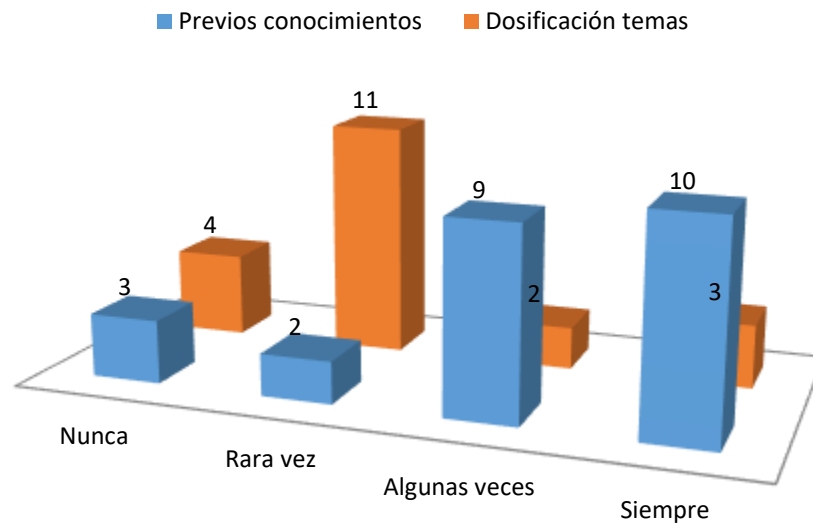


Figura 9. Explicación retomando conocimientos previos y dosificación del tema paso a paso.

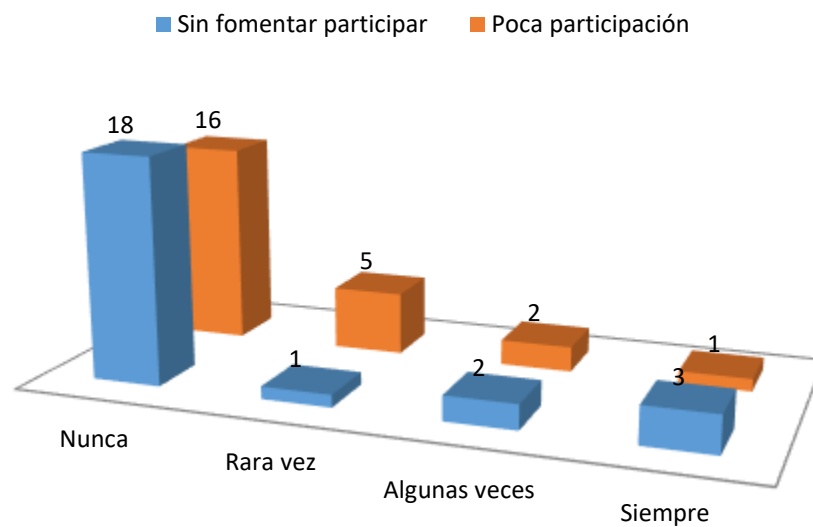


Figura 10. Sin fomentar participación y poner distancia de por medio.

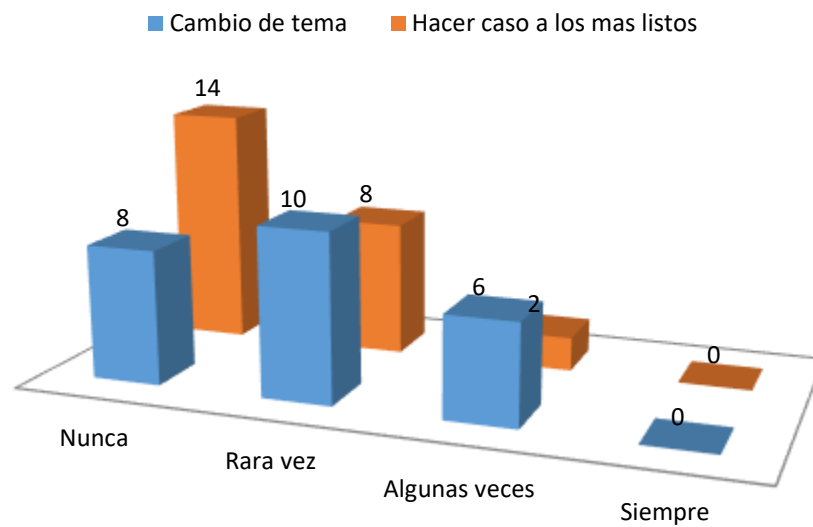


Figura 11. Cambio de tema repentino y hacer caso a los más listos.

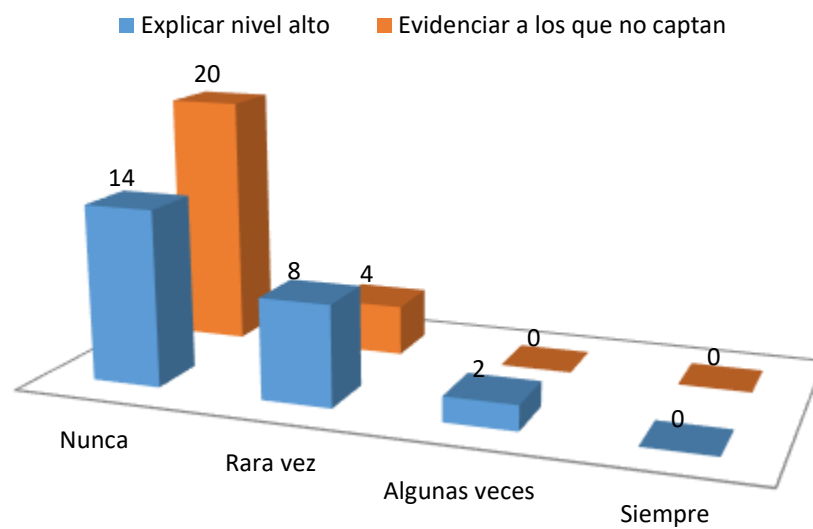


Figura 12. Explicaciones con nivel muy alto y evidenciar a los que no captan las ideas.

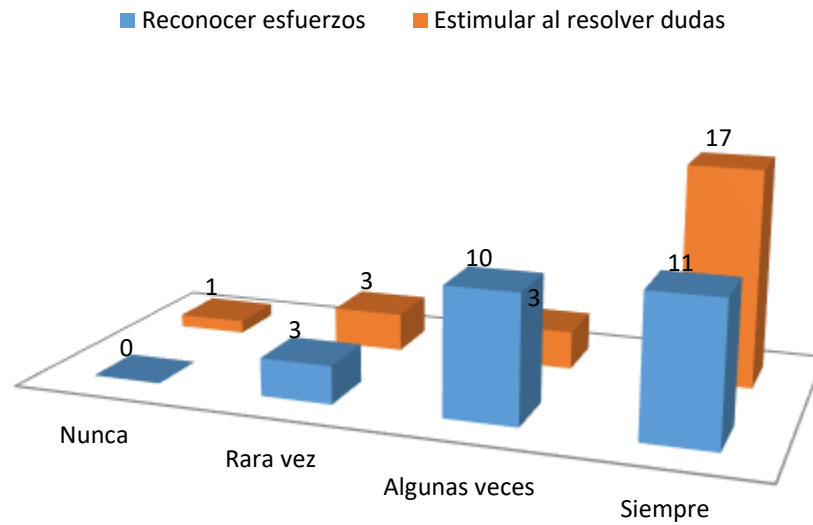


Figura 13. Reconocimiento del esfuerzo por aprender y estimulación al responder dudas.

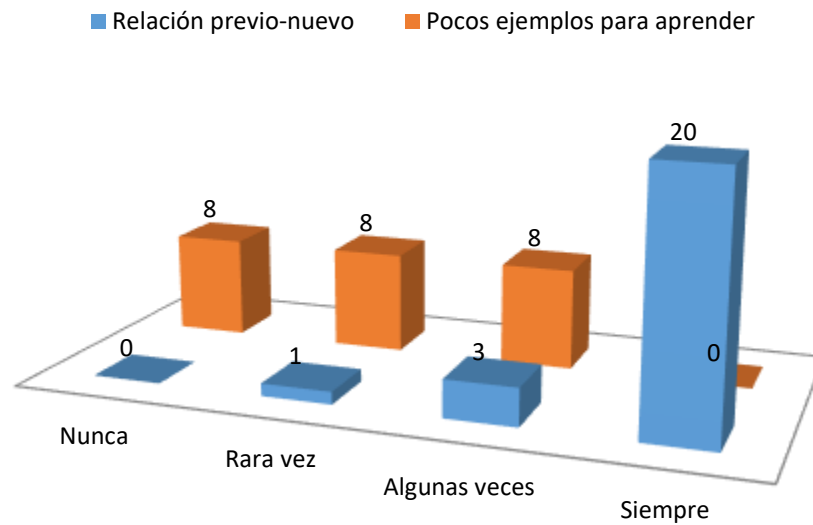


Figura 14. Relación de aprendizajes previos con los nuevos y aportar pocos ejemplos para el aprendizaje.

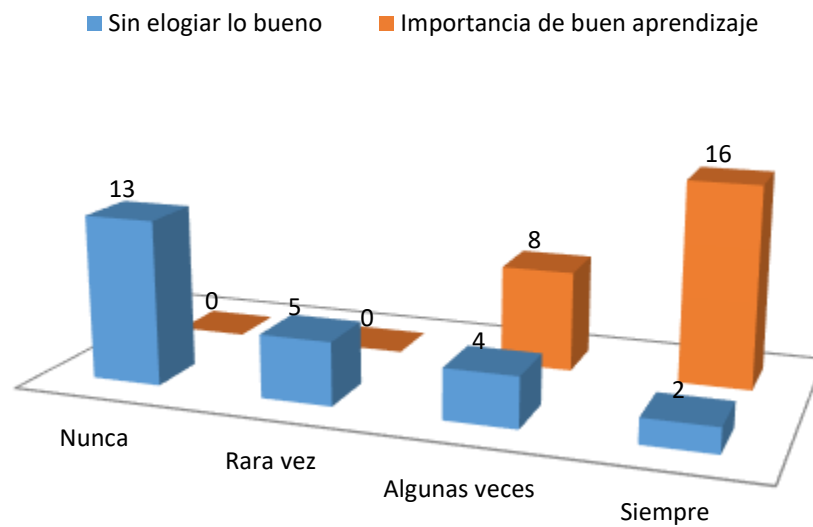


Figura 15. Sin elogiar lo bueno que se realiza y la importancia de un buen aprendizaje.

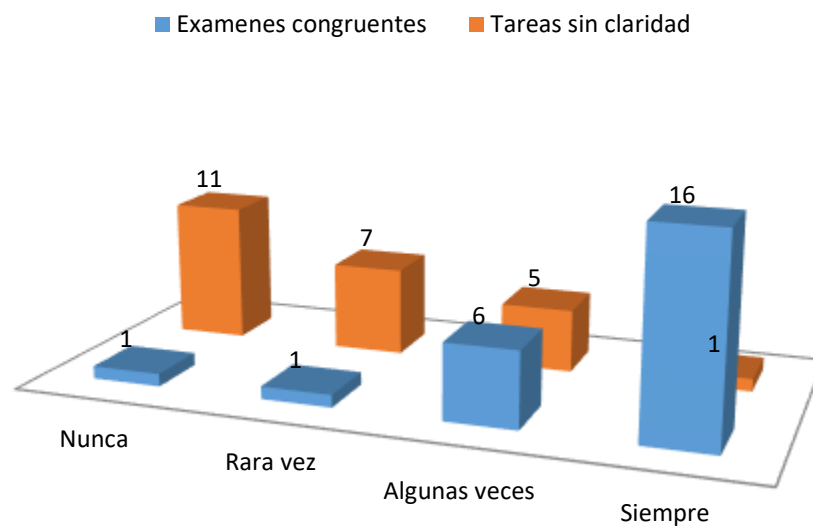


Figura 16. Exámenes acordes con lo visto en clase y objetivos para tareas sin claridad.

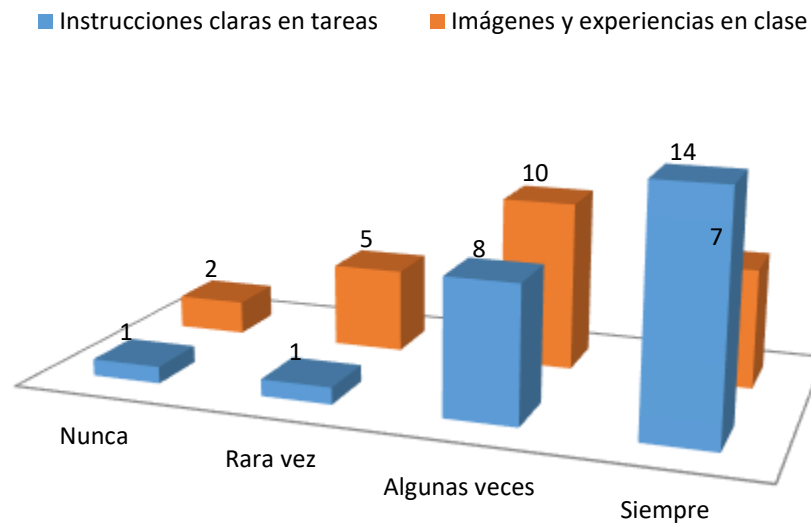


Figura 17. Instrucciones claras para tareas, empleo de imágenes y experiencias en clase.

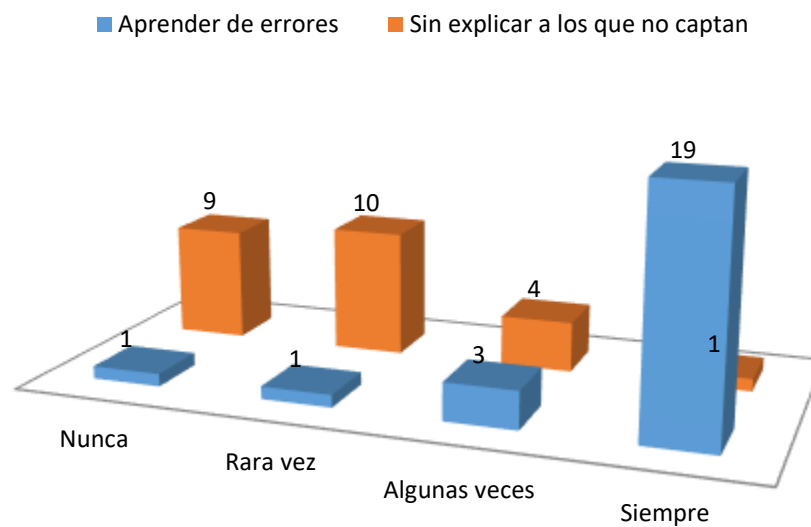


Figura 18. Aprender de los errores, es importante y sin mayor explicación a los que no captan las ideas.

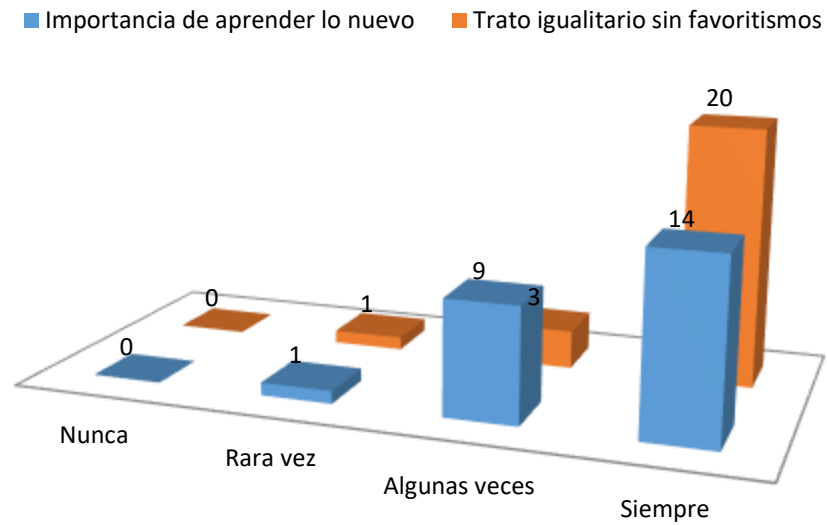


Figura 19. Importancia de aprender cosas nuevas y trato igualitario sin favoritismos.

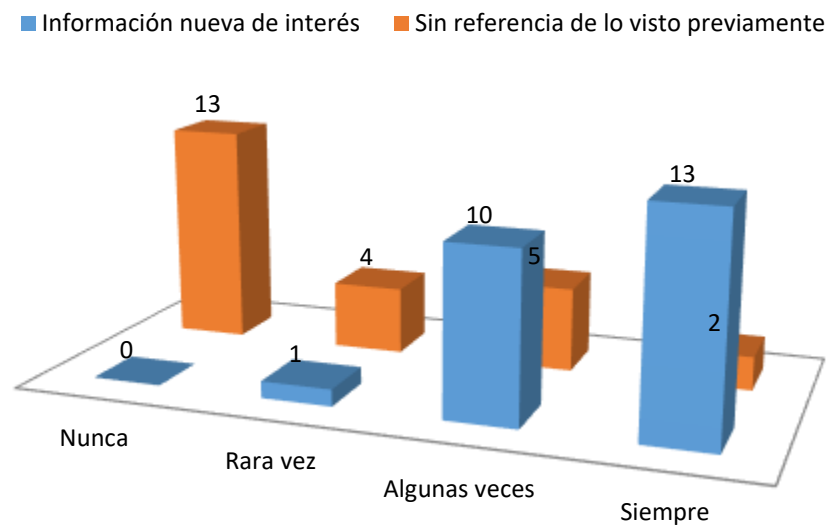


Figura 20. Proporcionar información nueva de interés y sin referencia de lo visto con anterioridad.

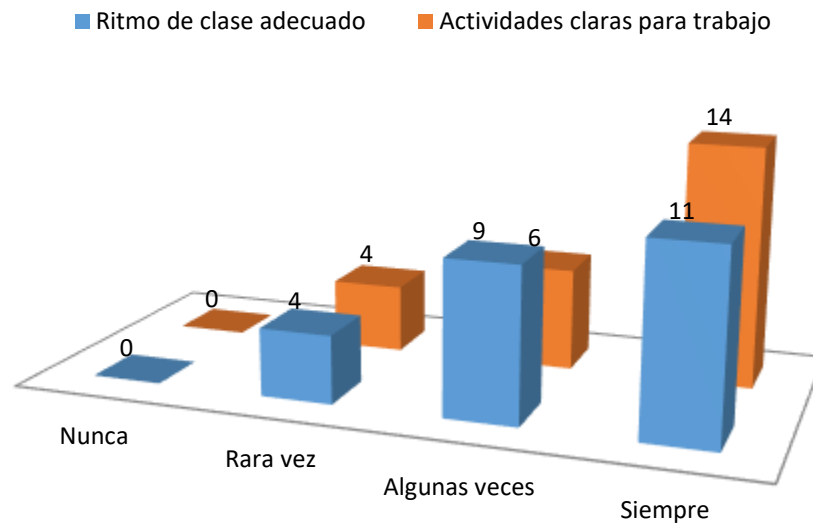


Figura 21. Ritmo de clase adecuado y actividades claras para el trabajo.

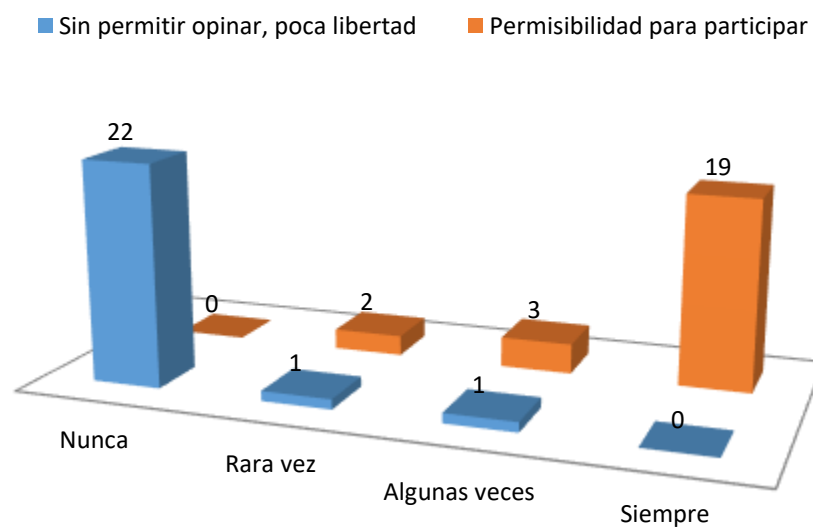


Figura 22. Sin permitir opinar, poca libertad y permisibilidad para participar dando respuesta de cuestionamientos.

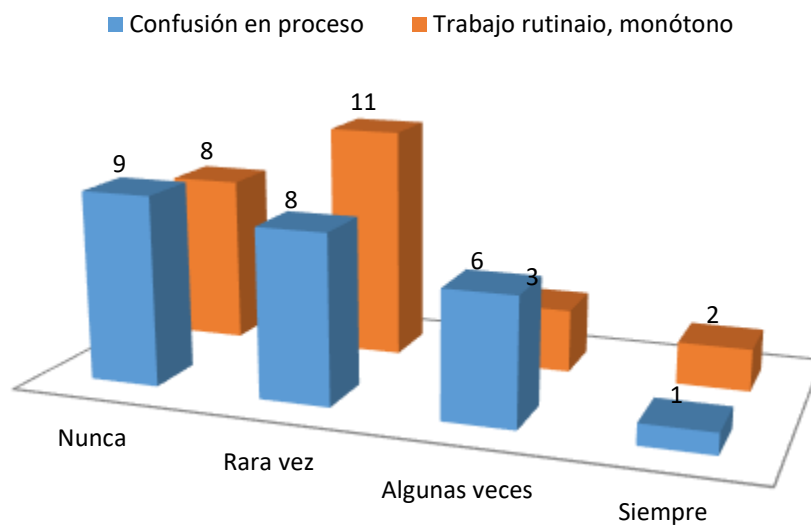


Figura 23. Confusión en el proceso de actividades para aprender y trabajo monótono, rutinario, sin sentido.

Retomando las tablas de frecuencias de los 24 estudiantes que participaron en la intervención al contestar los instrumentos, se puede apreciar que se refleja que se tuvieron aspectos positivos en la actuación y estilo del docente al utilizar el modelo del ABP en el aprendizaje de matemáticas, y por consiguiente se demuestra al realizar la evaluación del clima motivacional por parte de los estudiantes en las gráficas presentadas, que la práctica docente en consecuencia, se ve fortalecida con el modelo aplicado.

Debido a que el cuestionario revisa cómo las metas establecidas para una sesión de clase, se ven implicadas dentro de un clima interno en el aula, generado por la interacción entre docente y estudiantes. Refleja la actuación y el estilo del docente, a partir de una escala Likert, la cual es muy utilizada para medir actitudes y comportamientos de diferentes actores en un estudio, en este caso el docente y los estudiantes, y se lleva a cabo utilizando opciones de respuesta que van del

grado más alto, al más bajo de probabilidad de que suceda un evento, así como medir la calidad en que éste sucede.

Se puede apreciar también que existen aspectos de oportunidad de mejora y algunos que son irrelevantes cuando se descarta la hipótesis nula del cada ítem o se mantiene, al revisar las frecuencias mediante pruebas estadísticas, por ejemplo: La dosificación del tema paso a paso, los cambios repentinos de las temáticas, que sean pocos ejemplos para el lograr el aprendizaje, empleo de imágenes y experiencia en la clases, el ritmo adecuado al dar la clase y el trabajo monótono y rutinario, a los estudiantes de acuerdo con lo contestado, no les genera algún aspecto que pueda desviar su desarrollo al aprender.

Resultados de la técnica de la **entrevista semi-estructurada** conteniendo las preguntas y registros de opiniones sobresalientes de los profesores participantes, que en total fueron seis de la academia de matemáticas. Los datos aportados mediante el diálogo aportan lo siguiente:

Los maestros coinciden en que se debe facilitar el aprendizaje de los estudiantes con estrategias de actualidad y utilizar bloques de problemas para la práctica de los procedimientos matemáticos y así emplear el pensamiento algebraico en su solución, los profesores 1 y 3 así lo manifiestan:

Profesor 1 “Nuestra principal función docente debe ser lograr el desarrollo integral de la persona, esto nos obliga a actualizarnos y estar al día, sobre todo en esta área de las matemáticas”

Profesor 3 *“Para lograr ser facilitador hay que estar a la vanguardia con las herramientas y la tecnología para que se dé el aprendizaje que se pretende en los estudiantes”*

En el gusto por la docencia los profesores señalan que fueron invitados y eso les motivó a capacitarse para ser un buen docente, incluso uno de los profesores comentó particularmente: *“el ser maestro me ha permitido compartir lo que se y me agrada bastante la relación que guardo con mis estudiantes”*

En el aspecto de las preguntas referentes a la enseñanza y el aprendizaje se aprecia una marcada relación en el entendido de que son procesos que están interrelacionados y llevan al docente a tener un sentido de responsabilidad y ética profesional, los docentes mencionaron:

Profesor 1 *“nuestra principal función docente debe ser aplicar el Art. 3º. Constitucional que dice que la Educación debe lograr el desarrollo integral de la persona, esto conlleva revisar la norma Constitucional, especialmente la última versión, ya que a través del tiempo ha sufrido varias reformas”*

Profesor 2 *“el profesor es un ejemplo para sus alumnos por lo que debe ser responsable cumpliendo su horario, tanto a la entrada como a la salida; no distraerse con trivialidades en clase; ver todo su programa; cumplir sus objetivos iniciales, esta es la mejor manera de hacer responsables a los alumnos”*

Por parte de las estrategias para enseñar, por la disciplina, es decir las matemáticas, todos emplean la exposición oral en su clase e incorporan la formación de equipos para un trabajo colaborativo y resolución de tareas mediante los problemarios y en ocasiones emplean algún recurso de power point o un video de la red para apoyarse en algún tema.

De los conocimientos previos de los estudiantes, todos opinaron que llegan a la licenciatura con ciertas deficiencias y que es por ello que emplear algunas estrategias como lluvia de ideas, lo que les facilita el homogeneizar un poco al grupo con lo que han visto antes y posteriormente planificar sus clases, así lo comentaron los docentes:

Profesor 1 “desafortunadamente tengo la experiencia de que al revisar los conocimientos previos con los alumnos me percaté que no tenían las bases necesarias para aprender los temas nuevos, por lo que me tocó reprogramar temas, además les recomiendo a mis alumnos que estudien por su cuenta una serie de temas básicos para avanzar normalmente”

Profesor 3 “no importa la estrategia didáctica que se aborde, los alumnos traen carencias básicas para el aprendizaje de las matemáticas y siempre hay algo nuevo que proponer, lo importante es estar dispuesto a tomar lo que a uno le sirva para aplicarlo a la enseñanza de nuestra materia”

Profesor 5 “lamentablemente llegan a nuestra institución alumnos de diversas escuelas y no están al mismo nivel en cuanto a matemáticas se refiere, desde los cursos de

inducción me percato de ello y se trata mediante la academia de realizar una homogeneidad lo más posible para que les facilite a los alumnos el cursar los primeros semestres”

Profesor 6 “considero importante la constante aplicación de técnicas grupales para la enseñanza ya que se nota que los alumnos están carentes de cuestiones básicas en matemáticas o tienen marcadas deficiencias y sobre todo hay que retomar esos conceptos para poder avanzar en la materia”

En las preguntas de evaluación, los profesores aportan que se apegan al reglamento general de la UMSNH, realizando como mínimo dos evaluaciones parciales por semestre, el examen final y los conductores que en el reglamento se especifican, en cada uno de los parciales complementan la evaluación con problemarios que se les proponen a los estudiantes.

En el apartado de la formación docente, los seis profesores comentan que esta es indispensable para poder llevar a buen término la enseñanza y entonces participar como un docente responsable en el proceso educativo en general.

Profesor 1 “la actualización es sumamente importante, más aún en lo didáctico para incursionar de manera adecuada en el aprendizaje de los estudiantes que son la razón de nuestra participación en el ámbito educativo”

Profesor 2 “actualizarse es estar a la vanguardia para abordar los temas que se planean y tener una mejor oportunidad de trascender como docente, siempre será

importante una actualización profesional en la vida del maestro”

Profesor 3 “no importa el curso de didáctica al que asista uno, siempre hay algo nuevo que aprender, lo importante es estar dispuesto a tomar lo que a uno le sirva para aplicarlo a la enseñanza de nuestra materia, pues no solamente es la temática que se desarrolla en el curso, sino la forma en que lo imparte el ponente”

Profesor 4 “considero importante la formación docente porque nosotros no somos profesores de carrera y nos hace falta aprender técnicas grupales y cuestiones de didáctica para mejorar nuestra enseñanza”

Profesor 5 “con la actualización docente podemos incrementar nuestra eficiencia como maestros en las actividades pedagógicas y didácticas que realizamos, por esto es de suma importancia que estemos día a día atentos a tomar los cursos que nos interesen y sean de actualidad”

Profesor 6 “la actualización docente es muy importante tanto para nosotros como profesores y también para la institución, es mejorar lo que se viene haciendo en la práctica cotidiana en el aula y por eso es esencial”

De acuerdo con los resultados de la investigación cualitativa, aplicada a los profesores se van realizando conjeturas que a continuación se presentan, en las fases inicial (PRE) y fase final (POST).

Tabla 4.
Comparativo de entrevista semi-estructurada.

PRE	POST
Pocos profesores tienen una opinión clara sobre lo que implica la función docente, tres de ellos hablan de transmitir conocimientos.	La mayoría de los docentes menciona que su función es la de facilitar el aprendizaje de sus estudiantes.
En cuanto a las respuestas a las preguntas: ¿Qué es la enseñanza? ¿Qué es el aprendizaje? Opinan a que la enseñanza se refiere a la forma en que el maestro enseña y el aprendizaje son los conocimientos adquiridos por parte del estudiante.	Son los métodos, técnicas y estrategias que utiliza el profesor para dirigir el aprendizaje de los estudiantes.
En la planeación y su importancia manifestaron que al realizar un plan de clase es importante para	La mayoría de los profesores manifiesta que es necesario planear las clases para conseguir los objetivos

PRE	POST
llevar una secuencia durante la sesión.	propuestos.
Profesores que toman en cuenta los conocimientos previos, argumentan que falta tiempo para el desarrollo del programa.	La mayor parte de los docentes comentan que es fundamental que se tomen en cuenta los conocimientos previos.
La totalidad de los maestros coincidieron en que la evaluación refleja los aprendizajes logrados y la realizan mediante la aplicación de exámenes.	La mayoría de los docentes coinciden en que la evaluación corresponde a lo que han aprendido el estudiante, algunos maestros toman en cuenta además los trabajos extra clase, los problemarios.
Los profesores señalaron que la formación docente es necesaria e importante para los procesos de enseñanza y aprendizaje.	Opinaron que es importante y necesaria para mejorar su didáctica sobre la enseñanza ya que les ayudaron a ampliar su visión de la docencia.

Al analizar lo anterior se observa que los profesores presentan una percepción de su función docente, misma que la valoran como facilitadores del aprendizaje, convirtiéndose en un profesor que debe ser mediador entre el estudiante y el conocimiento (Díaz Barriga y Hernández, 2010). Este papel debe trascender los límites del aula y se logrará si los profesores están capacitados para plantear tareas generen aprendizajes significativos en los estudiantes.

Respecto a los procesos de enseñanza y aprendizaje, los docentes aportaron que son los métodos, técnicas y estrategias que utiliza el profesor para dirigir el aprendizaje de los estudiantes pero que el aprender no es sólo acumular información sino la experiencia compartida en las interacciones inherentes en el ambiente escolar.

En lo referente a la forma de evaluación, los docentes, coinciden en que la evaluación consiste en asignar la calificación a cada estudiante y que esta corresponda a lo que han aprendido, todo en apego a los lineamientos de la institución en la que laboran. Aunado a ello, se reconoce que la motivación es un motor que mueve las acciones del estudiante, tanto en su formación académica como en su desarrollo personal.

En relación la formación docente, los maestros opinaron que es importante y necesaria para mejorar su didáctica, todos reconocen que la actualización les ayuda para mejorar su enseñanza, empleando nuevas estrategias para ello. Los resultados aportan la necesidad de una continua capacitación o formación pedagógica ya que el énfasis de los procesos de formación docente obedece al hecho de que el maestro es el factor clave en la transformación del sistema educativo.

Resultados de la **Observación en el Aula**

Los resultados de la observación en el aula, fueron codificados mediante las cuatro categorías del patrón de comportamiento docente del (CMCQ).

Para la Categoría I denominada: **Inicio de la actividad docente**, los indicadores son: Novedad, Claridad de objetivos, Conocimiento previo, Relacionar temas y

Estímulo a la participación, se observa que la mayoría de los docentes utilizan el modelo tradicional de enseñanza en cuál el maestro generalmente establece un rol de exposición y existe poca oportunidad de participar por parte de los estudiantes.

Se percibe que en cuanto a la novedad son muy pocos los maestros que despiertan la curiosidad de los alumnos por el tema a tratar, van directo al procedimiento seguido por él. En cuanto a la claridad de los objetivos que se pretenden alcanzar en la sesión sólo tres profesores (50%) los expresaron al iniciar la clase. En relación a los conocimientos previos se apreció al igual que solo 3 profesores se refirieron a ellos en algún momento de la sesión y en el desarrollo se percibió que también tres de los profesores relacionaron el tema a tratar en la clase con otros temas del programa.

En la Categoría II, **desarrollo de la actividad docente**, que tiene como indicadores: Mensajes: aprendizajes, Claridad de organización, Apoyo a la autonomía, Actuación paso a paso y Uso frecuente de ejemplos, cinco de los maestros (83.3%) muestran una actitud positiva ante los errores que cometen los estudiantes en esta situación el maestro aclara las dudas y les da confianza a los alumnos invitándolos a preguntar. Todos los profesores demuestran que llevan preparada su clase, la organizan y la desarrollan paso a paso, de tal manera que los estudiantes alcancen a comprender los temas y usan ejemplos para un mejor aprendizaje.

En la Categoría III, **actitud motivacional**, cuyos indicadores son: Uso de elogios, Equidad de trato y Afecto y apoyo emocional, se observó que sólo 4 de los docentes (66.6%) reconocen y valoran el esfuerzo de sus alumnos por aprender y 2 profesores (33.3%) tratan a sus alumnos por igual.

La Categoría IV referida a la **evaluación** y sus indicadores son: Ritmo adecuado, Retroalimentación regular y Evaluación para aprender. En este sentido se observó que tres de los docentes (50.0%) mantienen un ritmo adecuado en el desarrollo de su clase para que haya una comprensión del tema, los otros 3 maestros muestran apertura para que los estudiantes pregunten sus dudas durante la clase. En general se observó un buen ambiente en la clase y los estudiantes mostraron sentirse atendidos de manera adecuada.

CAPITULO V

CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

En este capítulo se presentan las conclusiones de la investigación realizada, misma que me permitió generar una propuesta a manera de recomendación, referente al empleo del Enfoque del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) para el aprendizaje de las Matemáticas en especial en la dependencia de la UMSNH en la que se llevó a cabo la intervención, que es la Facultad de Químico Farmacobiología, para un servidor y con el apoyo de algunos docentes en su academia de Matemáticas.

Las reflexiones giran en torno a la labor docente, lo que me ha permitido poder indagar la continua capacitación pedagógica con la que pueda aprovechar estrategias que me lleven a un buen término para la enseñanza, particularmente en el área de Álgebra y mediante la metodología establecida del ABP.

A través de los instrumentos y las técnicas de recogida de datos y del análisis de los mismos, se han conocido las opiniones de los principales agentes implicados en el proceso educativo: docentes y estudiantes, así como las interacciones que entre ellos se presentan al estar involucrados en el proceso de enseñanza, así mismo me percaté de la importancia que esto puede generar a mi profesionalización y desarrollo continuo de mi labor educativa.

De acuerdo con el objeto de estudio de esta investigación, al aplicar el enfoque cualitativo que ha permitido conocer por una parte las características de mi práctica docente y la que siguen los profesores, mediante sus propias opiniones y las de sus estudiantes, donde describen la realidad en su contexto y por otro lado un enfoque cuantitativo para obtener la parte estadística y apreciar con objetividad los resultados obtenidos.

En los análisis de cada uno de los instrumentos y las técnicas aplicadas en el trabajo investigativo, he obtenido una serie de datos que dieron pie para analizar los resultados y bajo estos, verificar si el modelo propuesto para llevar a buen término un desarrollo algebraico mediante el modelo ABP, buscando en todo momento que les sea significativo a los estudiantes y les facilite su proceso de aprendizaje.

Para realizar la Estimulación del pensamiento algebraico mediante el ABP, se partió de un conocimiento mediante el instrumento de motivación hacia el aprendizaje de matemáticas, los resultados indicaron que existe una singular apatía por la disciplina y se le añade la libertad de cátedra de los docentes que, aunque existe una planificación, se siguen posturas tradicionalistas para enseñar las matemáticas. Por ello se puede concluir que el modelo del ABP sirve como estrategia para que los conceptos y procedimientos algebraicos se puedan aprender con mayor énfasis por parte de los estudiantes.

Otro aspecto que permite una conclusión, es obtenido mediante los resultados del Cuestionario de Clima Motivacional de Clase, en el mi práctica docente y la de los compañeros de la academia que participaron, se ve reflejada por los estudiantes y por ende se potencializa elevar el rendimiento de los aprendizajes hacia las matemáticas con el modelo propuesto ABP llevado al aula, se obtuvieron parámetros que para los estudiantes son irrelevantes, tal es el caso de cambiar de tema repentinamente, el uso de imágenes y las experiencias en clase, que por las respuestas emitidas se aprecia que no afectan al proceso de aprendizaje para los estudiantes.

Con la entrevista semi-estructurada, pude percatarme además de mis observaciones e ideas, que los docentes en sus opiniones manejan varios

aspectos, en los cuales, en algunos tenemos coincidencias: uno resalta la apatía por los estudiantes para aprender matemáticas, otro la falta de motivación que tienen por las Matemáticas, además se manifiesta la distracción que hoy en día se presenta al emplear los dispositivos móviles que utilizan los estudiantes, por ello se hace énfasis en utilizar diversas metodologías y recursos que permitan superar estos factores, tal es, lo propuesto por la investigación que realice y la implementación del Enfoque ABP que encuadra y guía al estudiante como actor central de su crecimiento y desarrollo que busca que se obtengan los aprendizajes esperados.

De las opiniones aportadas por los profesores y la observación en el aula se emiten varias puntualizaciones a manera de conclusiones:

- ✓ Los profesores admiten que les hace falta mayor capacitación pedagógica que les permita desenvolverse adecuadamente en los procesos de enseñanza y aprendizaje.
- ✓ Aunque se conocen estrategias didácticas que se pueden utilizar en la labor docente, por falta de tiempo se recae en técnicas expositivas y metodologías tradicionales.
- ✓ Una de las expectativas del profesor es tomar cursos, que de manera efectiva les lleve a mejorar su práctica docente, pero disminuye su interés por asistir al no tener el tiempo suficiente para ello.
- ✓ Sin embargo, los datos obtenidos de las opiniones de los estudiantes confirman, que un porcentaje medio de los maestros cumple con los patrones de comportamiento docente durante el desarrollo de la clase.

- ✓ Los resultados también revelan que los profesores han tenido un progreso en su desempeño docente al analizar las cuatro categorías que integran el patrón de comportamiento docente orientado al aprendizaje de los estudiantes.

Al revisar y retomar los resultados en conjunto con las observaciones de los docentes, se reflexionan para adentrarnos a los procesos académicos, mismos que van de menos a más, y dan la seguridad de afirmar que la incursión de Enfoques como el del ABP sirve de desarrollo gradual para mejorar tanto la práctica docente como el facilitar los procesos de enseñanza y de aprendizaje de los estudiantes.

En lo particular y acorde con lo vivido en la investigación me permito recomendar que el Enfoque propuesto del ABP, se pueda externar a los docentes que conforman la academia de Matemáticas de la Facultad de QFB de la UMSNH, al aplicarlo se potencialice la labor del profesorado, que se vea fortalecida y se favorezca el aprendizaje en áreas de las ciencias exactas en las que se ve involucrado el pensamiento algebraico.

También a manera de recomendación, se sugiere que se busque mediante otros enfoques, lo pertinente para que como el ABP al interior de los círculos de docentes, se rescate y se aproveche al profesor reflexivo, ya que éste, al aplicar las estrategias seleccionadas en conjunto con su experiencia, analice y cuestione su práctica con el fin de mejorarla y compartir sus fortalezas, para que así, los docentes puedan tomar decisiones sobre sus acciones, ya que su objetivo es que los estudiantes aprendan y con ello logre avanzar hacia una enseñanza de calidad en la unidad académica que imparte.

Finalmente he de mencionar que en mi calidad de profesor, tutor y facilitador en la Facultad de QFB, he podido mediante el enfoque e implementación del ABP tener una experiencia muy satisfactoria en los siguientes aspectos:

- Mi práctica docente constantemente me hace buscar la constante actualización pedagógica que me permita seguir en un crecimiento y desarrollo personal.
- Al estar en contacto con los estudiantes y proponerles la forma de trabajo he logrado acercarme a un agrado al menos y no un rechazo casi generalizado por las Matemáticas.
- Otro aspecto fundamental y que cubre una de las áreas de oportunidad para la Facultad de QFB, es que he podido disminuir, al menos en mis grupos de trabajo los índices de reprobación.
- El facilitar e involucrar a los estudiantes, mediante el enfoque del ABP con las actividades propuestas, logré una empatía con los actores principales y eso me ayuda a encontrar un acercamiento con ellos para así ser el guía que pueda apoyarlos en sus actividades académicas.
- Considero además que mi forma de trabajar y tratar a los estudiantes se ve fortalecida, esta maestría me ha generado un abanico de áreas de oportunidad para llevar a cabo mi labor, tanto académica, social y profesionalmente.

REFERENCIAS

REFERENCIAS

- Alfonso, M. (2003). Los niveles de pensamiento geométrico de Van Hiele. Un estudio con profesores en ejercicio (Tesis Doctoral), Universidad de La Laguna. Tenerife.
- Araya, N. (2012). Las habilidades del pensamiento y su relación con el aprendizaje significativo en matemática de escolares de quinto grado de una escuela pública del circuito 02 de la Dirección Regional de San José, en el año 2012. (Tesis de Doctorado en Educación). Universidad Católica de Costa Rica, San José, Costa Rica.
- Baquero, R. (1997) Vygotsky y el aprendizaje escolar. Segunda edición 1997, Aique grupo editor S.A.
- Baquero, R. (2002). Del experimento escolar a la experiencia educativa. La transmisión educativa desde una perspectiva psicológica situacional. Perfiles Educativos, vol. XXIV, núm. 98, 2002. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Distrito Federal, México.
- Benny, M. y Hughes, E. (1970). Of Sociology and the interview sociological methods. A Sourcebook. Chicago: Aldine.
- Bisquerra, R. (1989). Métodos de investigación educativa. Mallorca: CEAC.
- Blanco, H. y Crespo, C. (2007). Representaciones geométricas y argumentaciones en el aula de matemática, Premisa, vol. 32, 15-23.
- Blanco, H. (2009). Representaciones gráficas de cuerpos geométricos. Un análisis de los cuerpos a través de sus representaciones (Tesis que para obtener el grado de Maestría en Ciencias en Matemática Educativa), Instituto Politécnico Nacional. México, D.F.
- Booth, L. R., 1984. *Algebra: Children's strategies and errors*. (NFER-Nelson: Windsor, UK).

- Brophy, J. (1986). El maestro influye en el rendimiento del alumno. *Psicólogo estadounidense*, 41 (10), 1069.
- Butto, C., & Rojano, C. T. (2010). Pensamiento algebraico temprano: El papel del entorno Logo. *Educación matemática*, 22(3), 55-86.
- Bravo, C. (1994). La metodología cualitativa en España: Aportaciones científicas a la Educación. *Bordón. Revista de pedagogía*, 46(4), 407-421.
- Campanario, J. M., & Otero, J. (2000). Más allá de las ideas previas como dificultades de aprendizaje: las pautas de pensamiento, las concepciones epistemológicas y las estrategias metacognitivas de los alumnos de Ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 18(2), 155-169.
- Caro, P. y Breccia, M. C. (2009). La Geometría nos rodea, Unión, vol. 17, 85-95.
- Carraher, D.W., Schliemann, A.D., Brizuela, B.M. y Earnest, D. (2006). Aritmética y álgebra en la educación matemática temprana. *Revista de investigación en educación matemática*, 87-115.
- Carretero, M. (1993). Constructivismo y educación AIQUE. *Argentina: Ed Luis Vives*.
- Carrillo, J. (1996). Modos de resolver problemas y concepciones sobre la matemática y su enseñanza de profesores de matemáticas de alumnos de más de 14 años. Algunas aportaciones a la metodología de la investigación y estudio de posibles relaciones. (Tesis Doctoral), Universidad de Sevilla. Sevilla.
- Coll, C. (1983). La construcción de esquemas de conocimiento en el proceso de enseñanza/aprendizaje. *Psicología genética y aprendizajes escolares. Madrid. Siglo XXI*, 183-201.
- Colomina, R., & Onrubia, J. R. (2001). Interactividad, mecanismos de influencia educativa y construcción del conocimiento en el aula. *Desarrollo Psicológico y Educación 2. Psicología de la Educación*, 437-458.

- Contreras, M. (1996). *Etnomatemáticas: formación de profesores e innovación curricular*. Comares.
- Córica, J. L., Hernández, M. L. y Portalupi, M. C. (2010). *Fundamentos para el diseño de materiales de educación a distancia*. Argentina: Editorial Virtual Argentina.
- Daniels, J., & Noonan, M. J. (2003). New Developments in the Assessment of Multicultural Competence: The Multicultural Awareness-Knowledge-Skills Survey--Teachers Form.
- Dewey, J. (1989). *Cómo pensamos. Cognición y desarrollo humano*. Barcelona: Paidós.
- Delors, J. (1996). La educación encierra un tesoro. Informe a la UNESCO de la Comisión Internacional sobre la Educación del Siglo XXI. Ediciones UNESCO.
- Díaz-Barriga, F. (2002). "Aportaciones de las perspectivas constructivista y reflexiva en la formación docente en el bachillerato". *Perfiles Educativos*, 24(97-98), pp. 6-25.
- Díaz-Barriga F., y Hernández, L.F. (2010). La labor tutorial en los estudios de posgrado: Rúbricas para guiar su desempeño y evaluación. *Perfiles educativos*, 32 (130), 83-102.
- Doyle, W. (1990). Métodos de casos en la educación de docentes. *Formación docente trimestral*, 7-15.
- Elliott, J. (1993). *El cambio educativo desde la investigación-acción*. Ediciones Morata.
- Engeström, Y., y Cole, M. (1997). Cognición situada en busca de una agenda. *Cognición situada. Perspectivas sociales, semióticas y psicológicas*, 301-309.
- Fernández, B. (2011). *Desarrollo y validación del Cuestionario sobre Clima Motivacional de Clase (CMCQ) en una muestra de estudiantes de Bachillerato*. *Revista de Educación y Desarrollo*, 17, 79-88.
- Ferry, G. (1991). *El trayecto de la formación. Los enseñantes entre la teoría y la práctica*. México: Paidós.

- Fillooy, E., & Lema, S. (1996). El Teorema de Thales: Significado y sentido en un sistema matemático de signos. *Investigaciones en Matemática Educativa*, 55-75.
- Fuentes, H., Mestre, U., & Repilado, F. (1997). Fundamentos didácticos para un proceso de enseñanza-aprendizaje participativo. *Monografía. CeeS «MF Gran», Santiago de Cuba.*
- Gallardo, J., & González, J. L. (2006). El análisis didáctico como metodología de investigación en educación matemática.
- Gardner, H. (1994). Estructuras de la Mente. La teoría de las Inteligencias Múltiples. México, FCE.
- García-Cabrero, B. y Loredó, J. (2000). "El análisis de la práctica educativa: consideraciones metodológicas". En: M. Rueda y F. Díaz-Barriga (eds.). *Evaluación de la docencia: perspectivas actuales*. México: Paidós, pp. 179-208.
- Girardi, C.I. (2011) *Investigación cualitativa. Estrategias en psicología y educación*. México: Universidad Intercontinental. Capítulo Investigación acción e investigación acción participativa, p. 197-220.
- Gómez, A. (2010). Aprender a educar: nuevos desafíos para la formación de docentes. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, (68), 37-60.
- González, F. E. (2007). Cómo desarrollar clases de Matemática centradas en resolución de problemas. En Abrate, R. & Pochulu, M. D. (Comps), *Experiencias, propuestas y reflexiones para la clase de Matemática*, pp. 235-262. Universidad Nacional de Villa María. Córdoba, Argentina.
- Hernández, G. (2010). Paradigmas en psicología de la educación. Primera edición. p. 79-98. México. D.F. México. Paidós.
- Hernández, S. (2008). El modelo constructivista con las nuevas tecnologías: aplicado en el proceso de aprendizaje. Comunicación y construcción del conocimiento en el

- nuevo espacio tecnológico. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. Vol. 5, nº 2. UOC.
- Kaput, J.J. y Blanton, M.L. (2000). Razonamiento algebraico en el contexto de las matemáticas elementales: hacer que sea implementable en una escala masiva.
- Kieran, C., 1980. The interpretation of the equal sign; Symbol for an equivalence relation vs an operator symbol en Karplus, (ed.), pp. 163-169.
- Latorre, A. (2005). *La investigación-acción. Conocer y cambiar la práctica educativa*. México: Graó-Colofón. Izcara, Editorial Fontara. México.
- Lave, J. y Wenger, E. (1991). *Aprendizaje situado: participación periférica legítima*. Prensa de la Universidad de Cambridge.
- Lee, D. (2001). *Lingüística cognitiva: una introducción* (Vol. 13). Oxford: Oxford University Press.
- Leles, Sam (1972). *Objectives, Management Principles, Leadership Development Training in Education*. Washington, D.C.: ERIC Clearinghouse.
- Lewin, K (1946). Action research and minority problems. *Journal of Social Issues*, 2, 34-46.
- Montero, C., Fuentealba R. P., & Carrasco C. D. (2009). *Competencias pedagógicas de un profesor efectivo, inserto en contextos vulnerables de la ciudad de Los Ángeles* (Doctoral dissertation, Universidad de Concepción).
- Medley, D. (1979). The effectiveness of teachers. *Research on teaching: Concepts, findings, and implications*, 11-27.
- Norman, G. T., & Schmidt, H. G. (1992). The psychological basis of problem-based learning: A review of the evidence. *Academic medicine*, 67(9), 557-565.
- Pérez, A. (1992). El proceso de Enseñanza–Aprendizaje: Análisis Didáctico de las principales teorías En hacia un nuevo enfoque. México: *Escuela Normal Superior*

“profesor Moisés Sáenz Garza” Subdirección Académica, Departamento de Psicología, 7-27.

Perkins, D. (2000). La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente. SEP/Gedisa, Biblioteca para la actualización del maestro. México.

Perrenoud, P. (2007). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. Barcelona: Graó.

Perrenoud, P. (2004). Diez nuevas competencias para enseñar. SEP. Biblioteca para la actualización del maestro. México.

Ramírez, N. (2014). Las habilidades del pensamiento y el aprendizaje significativo en matemática de escolares de quinto grado en Costa Rica. *Actualidades Investigativas en Educación*, 14(2), 1-30.

Ramírez-Montoya, M. S. (2018). Informe anual 2017-2018 de la Cátedra UNESCO e ICDE: Movimiento educativo abierto para América Latina.

Reforma, SEP (2008). Reforma educativa en México. Descentralización y nuevos actores. *Sinéctica, Revista Electrónica de Educación*, (30), 1-30.

Rico, P., & Silvestre, M. (1997). Proceso de enseñanza-aprendizaje. *Material impreso. ICCP, La Habana, 1997.*

Rodríguez, G., Gil, J., García, E. (1999). *Metodología de la investigación cualitativa*. Granada: Aljibe. Capítulo II: Métodos de investigación cualitativa, p. 39-59.

Rogoff, B. (2008). Observar la actividad sociocultural en tres planos: apropiación participativa, participación guiada y aprendizaje. *Pedagogía y práctica: cultura e identidades*, 58-74.

Slavit, D. (1998). El papel del sentido de la operación en las transiciones del pensamiento aritmético al algebraico. *Estudios educativos en matemáticas*, 37 (3), 251-274.

- Schön, D. (1992). *La formación de profesionales reflexivos. Hacia un nuevo diseño de la enseñanza y el aprendizaje en las profesiones*. Barcelona: Paidós.
- Schön, D. A. (1998). *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*. Barcelona: Paidós.
- Tardif, M. (2004). *Los saberes docentes y su desarrollo profesional*. Madrid: Narcea.
- UNESCO, (2018). *Educación y tecnología: estrategias didácticas para la integración de las TIC*. Editorial UNED.
- UNESCO, (2018). Competencias del docente universitario recomendados por la UNESCO y la OCDE. *Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo*, (junio).
- Vygotsky, L. (1987) El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. 1ª edición 1987. Colección austral. Barcelona.
- Vygotsky, L. S. (1979). Los procesos psicológicos superiores. *Barcelona: Grijalbo*.
- Vygotsky, L. (1979) El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Buenos Aires, Ed. Grijalbo.
- Vygotsky, L. S. (1979). Zona de desarrollo próximo: una nueva aproximación. *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. Barcelona, Grijalbo*.
- Vila, A. y Callejo, M. L. (2004). Matemáticas para aprender a pensar. El papel de las creencias en la remoción de problemas, Narcea S.A. de ediciones. Madrid.
- Zabala, A., & Arnau, L. (2008). 11 Ideas clave: como aprender y enseñar competencias. *Graó, Barcelona*.

Referencias electrónicas.

- Chiappe, A. (2008). "Diseño instruccional: oficio, fase y proceso". *Educación y educadores*. Colombia: Universidad de la Sabana, 11, 82, pp. 229-239. Recuperado el 17 de agosto de 2016. Consultado en:
http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-12942008000200014

- Contreras, J. (2010). "Ser y saber en la formación didáctica del profesorado". *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 68 (24, 2), pp. 61-81. Recuperado el 9 de agosto de 2018. Consultado en:
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3276046.pdf>
- Díaz Barriga, F. (2006). "Principios de diseño instruccional de entornos de aprendizaje apoyados en TIC: un marco de referencia sociocultural y situado". *Tecnología y Comunicación Educativa*, 41. Recuperado el 17 de agosto de 2016. Consultado en: <http://investigacion.ilce.edu.mx/tyce/41/art1.pdf>
- Tallafero, D. (2006). "La formación para la práctica reflexiva en las prácticas profesionales docentes". *Educere. Artículos Arbitrados*, pp. 269-273. Recuperado el 14 agosto 2018. Consultado en: <http://www.saber.ula.ve/handle/123456789/20065>
- Tomás, J. (2008). Desarrollo cognitivo: las teorías de Piaget y Vygotsky. Recuperado mayo 2018. Consultado en:
http://www.paidopsiquiatria.cat/files/teorias_desarrollo_cognitivo_0.pdf

ANEXOS

Anexo 1

ESCALA DE ACTITUDES HACIA EL APRENDIZAJE DE LAS MATEMÁTICAS

Sosa y Fernández (2018)

Por favor, contéstanos los siguientes datos personales. Todos los datos incluidos en este cuestionario se tratarán de forma estrictamente confidencial. Gracias por su colaboración.

Edad _____ **Sexo:** () Mujer () Hombre **Escolaridad:** _____

INSTRUCCIONES.

Nos gustaría conocer cómo te sientes, lo que crees y la manera en la que interactúas en general con respecto a las Matemáticas. Por favor, contesta de forma muy sincera a todas las preguntas que se te han proporcionado.

A continuación, encontraras una serie de afirmaciones sobre situaciones que podemos experimentar al estar en contacto con las matemáticas. Al leer cada afirmación valora y responde de forma espontánea, marcando con una **X** la opción que refleje lo que generalmente piensas sobre cómo te sientes o eres, cuando estas en contacto con las Matemáticas, de la siguiente manera:

Si la frase es completamente cierta Totalmente de Acuerdo	Si la frase es moderadamente cierta De acuerdo	Si la frase es moderadamente falsa En desacuerdo	Si la frase es completamente falsa En total desacuerdo
4	3	2	1

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	En desacuerdo	En total desacuerdo
1. Cuando tengo que hacer una operación matemática, me bloqueo y no sé qué hacer.	4	3	2	1
2. Me gusta pasar al pizarrón a resolver ejercicios de matemáticas.	4	3	2	1
3. Cuando tengo examen de matemáticas me siento ansiosa y no puedo concentrarme.	4	3	2	1
4. Me gusta trabajar con acertijos matemáticos que pocos pueden resolver.	4	3	2	1
5. Me gustan los retos que representan resolver problemas matemáticos.	4	3	2	1
6. Considero que las matemáticas son fáciles.	4	3	2	1
7. Considero que para resolver problemas matemáticos se debe ser muy perseverante y paciente.	4	3	2	1
8. Me interesa mejorar en Matemáticas	4	3	2	1
9. Quiero aprender a resolver mejor mis ejercicios matemáticos.	4	3	2	1

10. Me distraigo fácilmente cuando el maestro de matemáticas está explicando.	4	3	2	1
11. Dejo hasta el final las tareas de matemáticas.	4	3	2	1
12. Pongo atención e interés en la clase de matemáticas y aun así se me dificultan.	4	3	2	1

La descripción realizada para el llenado de la matriz se basa en un instrumento tipo cuestionario: “Escala de actitudes hacia el aprendizaje de las matemáticas”.

El cuestionario se aplicó en la Facultad de Químico Farmacobiología, de la U.M.S.N.H. en estudiantes de nuevo ingreso y que cursan la asignatura de matemáticas I, las escalas revisadas son:

AN = actitud nula

AM = actitud moderada

AA = actitud alta

Anexo 2.

Cuestionario de Clima Motivacional de Clase (CMC-Q)

© Fernández, B. (2011)

Instrucciones:

Esta prueba contiene una serie de afirmaciones que se refieren a cómo percibes el ambiente de tu clase, a lo que crees que valoran tus compañeros y profesores y a cómo suelen trabajar. Tu tarea consiste en indicar, pensando lo que ocurre en las clases por las que se te pregunta, el grado en que estás de acuerdo con cada afirmación. Para responder, en la hoja de respuestas elige la opción que representa tu grado de acuerdo con el contenido de la afirmación, según la siguiente escala:

1	2	3	4	5
Nunca	Rara Vez	Usualmente	Algunas veces	Siempre

1. En esta clase, el profesor escucha nuestras opiniones y nos da bastante autonomía para trabajar.
2. En esta clase los exámenes que pone el profesor tienen poco que ver con lo que ha explicado en clase.
3. Este/a profesor/a antes de explicar trata de ver qué sabemos del tema.
4. Este/a profesor/a propone las cosas poco a poco y así es más fácil entenderlas.
5. En esta asignatura el/a profesor/a no fomenta la participación en la clase.
6. En esta clase pocos preguntan o piden ayuda al profesor/a porque es distante y no ayuda.
7. Este profesor tan pronto está con una cosa como con otra, y así no entiendo nada.
8. En esta clase el/a profesor/a hace más caso a los más listos.
9. A menudo este/a profesor/a se pone a explicar como si supiéramos cosas que no sabemos.
10. A menudo, el modo de reaccionar del profesor/a en esta clase cuando uno se equivoca le hace sentirse mal.

11. Mi profesor/a sabe reconocer cuando nos esforzamos por aprender y nos valora por ello siempre que puede.
12. Este/a profesor/a nos estimula a comentarle las dudas que tenemos sobre los trabajos.
13. Este profesor se suele esforzar porque relacionemos lo nuevo que vamos aprendiendo con lo ya visto.
14. Este/a profesor/a pone pocos ejemplos, por lo que cuesta trabajo comprender lo que explica.
15. Hay personas que no saben elogiar lo bueno que hacen los demás, y éste/a profesor/a es una de ellas.
16. A este/a profesor/a se le nota que le importa mucho que aprendamos de verdad, no sólo de forma superficial.
17. Los exámenes de esta asignatura suelen ser bastante adecuados a lo que se ha trabajado en clase.
18. En esta clase los objetivos propuestos por el/a profesora/a cuando nos pone tareas no están claros.
19. En esta clase las instrucciones para las tareas son claras, de modo que sabemos qué hacer.
20. Este/a profesor/a utiliza imágenes, ejemplos o anécdotas con frecuencia para ilustrar lo que explica.
21. Este/a profesor/a te hace sentir que, aunque te equivoques no pasa nada porque de los errores se aprende.
22. El/a profesor/a de esta clase no detiene su explicación para ayudar a los alumnos que no le entienden.
23. Mi profesor/a quiere de verdad que nosotros disfrutemos aprendiendo cosas nuevas.
24. En esta clase el/a profesor/a procura tratarnos a todos por igual, sin favoritismos.
25. A menudo este profesor/a nos presenta información nueva o sorprendente que despierta nuestro interés.
26. Cuando exponemos un tema en esta clase, no se suele hacer referencia a lo que ya hemos visto antes.
27. En esta asignatura, el/a profesor/a se adapta al ritmo de la clase, dando tiempo para pensar.

- 28. Las actividades que se piden en esta asignatura, están claras y cada uno sabe lo que tiene que conseguir.
- 29. Este profesor casi nunca nos deja opinar sobre cómo o con quién trabajar: nos deja poca libertad.
- 30. A este/a profesor/a le gusta que intervengamos, nos escucha y responde a nuestras preguntas.
- 31. En general el modo en que se nos explica y proponen las actividades es confuso: sería mejor ir por pasos.
- 32. En la clase de este/a profesor/a el trabajo es monótono, rutinario y carente de sentido.

Anexo 3.

Entrevista semi-estructurada

Guión de entrevista

1. ¿Cuál es la función del docente?
2. ¿Por qué le gusta ser maestro?
3. ¿Qué le disgusta de ser profesor?
4. Para usted, ¿Qué es la enseñanza?
5. ¿Qué es el aprendizaje?
6. ¿Qué es la planeación educativa?
7. ¿Cuáles son las estrategias de enseñanza que aplica en su clase?
8. ¿Considera importante explorar los conocimientos previos de sus estudiantes? ¿Por qué?
9. ¿Qué es la evaluación?
10. ¿Cómo evalúa?
11. ¿Cómo motiva a sus alumnos?
12. ¿Considera necesaria la formación docente? ¿Por qué?
13. ¿Ha tomado algún curso de aspectos didáctico-pedagógicos?
14. ¿Podría mencionar cuáles?
15. ¿En qué forma cree que dichos cursos le han ayudado en su práctica docente?

Anexo 4.

Guía de observación de clase

<i>Nombre de la escuela o Instituto:</i> _____ _____ <i>Nombre de la asignatura:</i> _____ <i>Curso y semestre:</i> _____ <i>Nombre del profesor:</i> _____ <i>Fecha y hora:</i> _____

<i>Pauta de revisión</i>	SI	NO	Observaciones
El inicio de la clase es a la hora programada			
Se planifican los tiempos de forma correcta de la clase			
Se indican los trabajos a realizar con tiempo suficiente			
La clase termina a la hora programada			
Se utilizan los recursos del aula correctamente			
Tiene los materiales suficientes para el inicio de la clase			
Le proporciona atención debida a todos los alumnos			
Se dirige a los alumnos de forma respetuosa y cordial			
Genera un clima adecuado para el aprendizaje			
Permite a los alumnos que expresen sus ideas			
Les explica con claridad el tema abordado			
Logra un ambiente de respeto y responde con claridad dudas			
Propicia participación de los alumnos en la clase			
Aborda conocimientos previos de los alumnos			
Las actividades realizadas generan desarrollo de habilidades			
Establece conclusiones claras y concretas			
Retoma preguntas y dudas para reforzamiento del tema			
Retroalimenta los logros de los alumnos			
Logra guiar a los alumnos en su forma de aprender			
Estimula el trabajo individual y colaborativo			
Demuestra la forma de abordar y desarrollar competencias			
Motiva a los alumnos al trabajo continuo			
La unidad didáctica es bien planificada y llevada a cabo			
Cierra de forma correcta al final de la clase			

Observador 1	Observador 2
Fecha de próxima observación:	

Retroalimentación de observación de clase

Fortalezas de la clase:
Áreas de crecimiento: