

Marylinda Ruiz Valenzuela de Ortiz

**La formación de profesores de enseñanza media en Matemática en
el área de investigación-acción, Escuela de Formación de
Profesores de Enseñanza Media -EFPEM- Universidad de San
Carlos de Guatemala, -USAC-**

Asesora: M.A. Ana María Saavedra López



**FACULTAD DE HUMANIDADES
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

Guatemala, septiembre de 2016

Este informe fue presentado por la autora como trabajo de tesis, previo a optar el grado de Maestra en Docencia Universitaria.

Guatemala, septiembre de 2016.

ÍNDICE

Resumen.....	1
Introducción	2
Capítulo I: Generalidades	4
1.1 Línea de investigación.....	4
1.2 Tema.....	4
1.3 Planteamiento del problema.....	4
1.3.1 Enunciado del problema.....	4
1.3.2 Formulación del problema.....	6
1.4 Justificación.....	7
1.5 Alcances y límites.....	8
1.6 Delimitación.....	8
1.7 Objetivos.....	8
1.7.1 General.....	8
1.7.2 Específicos.....	8
1.8 Metodología.....	9
1.8.1 Diseño de investigación.....	9
1.9 Operacionalización de variables.....	10
1.10 Técnicas de recolección de datos.....	11
1.11 Procedimientos.....	12
Capítulo II: Fundamentación teórica.....	13
2.1 Los Formadores.....	13
2.2 Formación para los Formadores.....	14
2.2.1 La formación docente.....	14
2.2.2 La formación Pedagógica.....	16
2.2.3 La formación en matemática de acuerdo al modelo curricular de la carrera PEM en Matemática.....	17
2.2.4 Investigación: definición.....	19
2.2.5 Formación en investigación-acción.....	20
2.2.6 La Formación en los Contenidos Disciplinarios.....	21
2.2.7 El Conocimiento Didáctico del Contenido a Enseñar.....	22
2.2.8 El Conocimiento del Contexto.....	23
2.2.9 Proceso de enseñanza en matemática.....	24
2.2.10 Estrategias que utilizan los profesores de Matemática.....	25
2.2.11 Proceso de aprendizaje.....	28
2.2.12 Proceso de aprendizaje en matemática.....	29
2.3 Las competencias profesionales de los docentes.....	30
2.3.1 Competencias del profesor de matemática.....	31
2.3.2 Competencias del proyecto Tuning.....	32
2.4 Currículum.....	33
2.4.1 Definiciones.....	33
2.4.2 Elementos.....	34
2.4.3 Fuentes.....	36
2.4.4 Tipos.....	38

2.4.5 Modelos.....	39
2.4.6 Enfoques.....	40
2.4.7 Organismos Reguladores del Currículo de EFPEM.....	42
2.4.8 La formación profesional y el currículum de la carrera Profesorado en Matemática.....	43
2.5 Evaluación.....	45
2.5.1 Concepciones.....	45
2.5.2 Modelos.....	46
2.5.3 Marco de evaluación y desarrollo curricular de EFPEM...	47
2.5.4 Herramientas.....	51
2.6 Investigación-acción.....	52
2.6.1 Antecedentes históricos.....	52
2.6.2 Definiciones de Investigación-acción según varios autores.....	53
2.6.3 Características de la investigación-acción.....	54
2.6.4 Tipos de Investigación – Acción.....	56
2.6.5 Modalidades de la Investigación-acción.....	58
2.6.6 Pasos para realizar la investigación-acción.....	59
2.6.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	62
2.6.8 Informes de Investigación-acción.....	63
2.6.9 Principios éticos en la investigación-acción.....	64
2.6.10 Diferencias entre Investigación Clásica e Investigación-acción.....	66
2.6.11 La docencia a través de la investigación-acción.....	67
2.6.12 La docencia en matemática a través de la investigación-acción.....	68
2.6.13 La sistematización: instrumento para la reconstrucción de la experiencia.....	70
2.6.14 Institucionalización de la Investigación-acción.....	71
2.6.15 Experiencias de Investigación-acción.....	72
2.6.15.1 Una experiencia desde la formación docente....	72
2.6.15.2 La investigación - acción y la reforma en la educación profesoral en Namibia.....	73
2.6.16 Relación entre investigación-acción, y el ejercicio docente en EFPEM.....	74
2.6.17 Evaluación en la investigación-acción.....	78
2.6.17.1 Desarrollo de la experiencia.....	78
2.6.17.2 Testimonios Focalizados.....	81
Capítulo III: Presentación y Análisis de los Resultados.....	83
Capítulo IV: Conclusiones.....	97
Capítulo V: Recomendaciones y Propuesta.....	99
Referencias.....	112
Apéndices.....	121
Anexos.....	124

Resumen

El principal objetivo de esta tesis ha sido determinar el nivel de formación de los profesores de matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala USAC en el área de investigación-acción. El área numérica es una debilidad de aprendizaje en el país, ya que según informes proporcionados por la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa DIGEDUCA (2015), únicamente el 8.51% de los graduandos, a los que se les aplicó la prueba de matemática, obtuvo resultado satisfactorio a nivel nacional. La consecuencia que genera esta deficiencia, es que una gran cantidad de estudiantes no logren aprobar las evaluaciones de admisión para ingresar a la USAC.

De igual manera tiene que ver la formación que han recibido los profesores de matemática; ellos son los responsables de impartir las enseñanzas en ésta área, por lo que necesitan utilizar metodologías que faciliten el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este estudio se trabajó con el Coordinador y Docente de Matemática, a través de una entrevista, y con los estudiantes de profesorado en Matemática de EFPEM plan diario, VI semestre de USAC por medio de encuestas. Los resultados de los instrumentos aplicados, revelan la importancia de aplicar la investigación-acción como una metodología innovadora para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y el autodesarrollo profesional de los docentes en formación.

Palabras clave: formación de profesores, investigación-acción, matemática, enseñanza-aprendizaje.

Introducción

Este trabajo constituye el análisis acerca de la formación de profesores de enseñanza Media en matemática, de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM), de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), en el área de investigación-acción, como metodología para mejorar la práctica docente y la autorreflexión, partiendo de problemas de la vida cotidiana que se presentan en el aula, proponiendo y aplicando diversas soluciones de acuerdo a cada caso.

El primer capítulo hace referencia al tema de investigación, el cual se tomó en cuenta por la relevancia que tiene actualmente en la sociedad. En el planteamiento del problema, se describen las causas que originan el problema respecto a la formación de los profesores de matemática en el área de investigación-acción, dentro del contexto en el que se desarrolla.

En la justificación, se detalla la relevancia y los beneficios de la investigación. En los alcances se puntualizan los logros y en los límites, las dificultades que se obtuvieron. De igual manera se detallan los objetivos: general y específicos que se pretendían alcanzar. Asimismo se hace referencia a la metodología utilizada, en este caso, la transeccional descriptiva.

En el segundo capítulo, se desarrolla, luego de la revisión de la literatura, el marco teórico, en el cual se detallan los temas y subtemas que son la base de la investigación, tomando en cuenta los puntos de vista de varios autores que tratan acerca de la formación de profesores de matemática en el área de investigación-acción, así como el aporte y comentarios de la investigadora.

En el tercer capítulo se presentan los resultados y el análisis de la investigación a través de gráficas y tablas, de la información que se obtuvo, luego de aplicarles los instrumentos al docente de matemática y a los estudiantes de profesorado de matemática de EFPEM.

El cuarto capítulo describe las conclusiones a las que se llegó al finalizar el proceso de investigación, las cuales responden a los objetivos generales y específicos, lo cual constituye el aporte de esta tesis.

El quinto capítulo formula las recomendaciones que, de acuerdo a la investigadora, servirán para mejorar la práctica docente y el proceso enseñanza-aprendizaje a través de la investigación-acción.

De igual manera se presenta una propuesta de implementación de la metodología de investigación-acción en la carrera de Matemática que ofrece EPFEM USAC en el que hacer docente como una herramienta que facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje y a la vez sirva de control del progreso tanto de los estudiantes como de los profesores. Además se encuentran las referencias consultadas, los apéndices y anexos.

Capítulo I: generalidades

1.1 Línea de investigación

La Formación y capacitación docente multi, inter y transdisciplinaria

1.2 Tema

La formación de profesores de enseñanza media en Matemática en el área de investigación-acción, Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM- Universidad de San Carlos de Guatemala – USAC-

1.3 Planteamiento del Problema

1.3.1 Enunciado del Problema

La formación de Profesores es una tarea que implica un conjunto de desafíos, particularmente cuando se tiene la tarea como formador de formadores. El perfil de un Profesor universitario debe satisfacer las exigencias que la sociedad demanda en la actualidad, como lo describen Bozu y Canto (2009) “Cuando hablamos del perfil profesional del profesorado, nos referimos al conjunto de competencias que identifican la formación de una persona, para asumir en condiciones óptimas las responsabilidades propias del desarrollo de funciones y tareas de una determinada profesión”. (p. 89,90)

En el contexto de EFPEM, aunque hay personal docente capacitado en el área matemática, todavía existen algunas debilidades, y aunque se aplica el constructivismo, existen otros factores por parte de los estudiantes que afectan su rendimiento académico.

Puesto que la matemática es una de las asignaturas que favorece el razonamiento lógico, el análisis, aparte de agilizar la mente, desarrolla la capacidad del pensamiento y propicia la solución de problemas, entre otros, debe ser enseñada de una manera dinámica y comprensible.

Por ello, es necesario formar profesores competentes, pues de acuerdo con Sánchez (2002) no cualquier individuo que conoce de matemática, conoce apropiadamente lo que se requiere para ser un docente, pues, para ejercer esta tarea de formar a otros docentes se necesita contar con ciertas competencias determinadas.

La matemática está presente en diversas actividades que se realizan en la vida cotidiana, sin embargo, el aprendizaje de esta asignatura ha sido en la mayoría de estudiantes difícil de entender y poco atractiva de aprender, muchas veces, por falsos conceptos que se traen desde la primaria acerca de esta asignatura y que pocos se atreven a indagar en ella.

Se necesita de docentes debidamente capacitados para transmitir estos conocimientos con un alto grado de dominio, siendo autodidactas e investigadores, y que estén dispuestos a enfrentar los retos educativos que se les presenten, ya que, de acuerdo a USAC- EFPEM (2009) “Nuestro país demanda cada vez docentes especializados, con alto nivel académico y con una sólida formación metodológica para hacer eficiente la docencia, y de esta manera mejorar el nivel académico de docentes y alumnos”. (p.9)

Por su parte, Murillo (2006) afirma que la formación de docentes universitarios representa una educación eficiente del sistema educativo, pues no es cuestión de salir del paso con los contenidos, sino de capacitar maestros con una preparación de calidad, capaces de poner en práctica los contenidos del currículo y utilizar las metodologías apropiadas en las asignaturas que manejan adecuadamente. Es por ello que es importante que apliquen las competencias para que enseñen a aprender, de manera que sus estudiantes puedan obtener no sólo el conocimiento sino cómo aplicarlo.

Por lo que, un profesor de matemática, debe ser un investigador constante para poder descubrir los problemas que surgen dentro del aula y buscarles una solución. Es necesario un cambio en la educación, dejar atrás los métodos tradicionales y adentrarse no solo a la investigación sino también a la acción.

Es por ello que la investigación-acción constituye una herramienta que mejora la práctica educativa, tanto en los docentes como en los estudiantes, ya que no sólo presenta la problemática relacionada con la vida diaria, sino brinda una solución colectiva, la cual también lleva a la reflexión y autocrítica. De acuerdo con Martínez (2000) la investigación-acción es,

En su esencia, la investigación en el aula, por medio de la reflexión crítica y auto cuestionamiento, identifica uno o más problemas del propio desempeño docente, elabora un plan de cambio, lo ejecuta, evalúa la superación del problema y su progreso personal, y, posteriormente, repite el ciclo de estas

etapas. En síntesis, es una investigación cuyo fin es mejorar la eficiencia docente, evaluada en su eficacia práctica (p. 31).

Aunque el término de Investigación-acción inició con Lewin en la década de los cuarenta, en el campo de la psicología, no fue sino años después que se aplicó al ámbito educativo. Blández (2000) detalla que en los años ochenta aparecieron varias experiencias de investigación-acción en el ámbito educativo, principalmente en Europa y Estados Unidos, desarrollándose como una manera de entender y aplicar soluciones a problemas cotidianos que surgen en los salones de clase.

En la actualidad, en España, la investigación-acción ha logrado notoriedad en aspecto educativo. Las prácticas educativas de los profesores investigadores son tan gratificantes que al mismo tiempo de seguir trabajando en este perfil, van fortaleciendo e involucrando a otros maestros.

En Guatemala, una de las instituciones encargada de formar Profesores de nivel Medio, es la Escuela de Profesores de Enseñanza Media (EFPEM) de la Universidad de San Carlos de Guatemala, la cual ha realizado una ardua labor en pro de la educación en el país. Sin embargo, es importante saber cómo se forman los Profesores en Matemática en el área de investigación-acción.

1.3.2 Formulación del problema

Por la importancia que tiene la formación docente, es pertinente considerar ¿Cuáles son los efectos que genera en los estudiantes del Profesorado de Enseñanza Media en Matemática, de EFPEM-USAC la formación en el área de investigación- acción?

1.4 Justificación

La investigación es una actividad importante porque el ser humano descubre nuevos conocimientos y aprendizajes, más aún cuando esta investigación lleva a la resolución de problemas y a la toma de decisiones por medio de un accionar. Algunas personas le llaman investigación–acción a la tarea de investigar determinados temas de estudio impuestos por los docentes a sus estudiantes. Sin embargo la investigación-acción va más allá de una simple investigación.

Para Latorre (2007) la investigación-acción es una búsqueda práctica ejecutada por los docentes, de forma colaborativa, con el propósito de mejorar su práctica educativa a través de ciclos de acción y reflexión. Esto significa que para que haya investigación-acción, se necesita la participación del profesor y de los estudiantes, puesto que el docente analiza y reflexiona sobre cómo imparte sus clases y a la vez cómo aprenden los estudiantes.

Esta investigación sirvió para determinar el nivel de formación en el área de investigación-acción que poseen los profesores y estudiantes de matemática de EFPEM a través de la aplicación de instrumentos como la entrevista y la encuesta. Su trascendencia va más allá del uso de una simple investigación, porque no se limita únicamente a ello, sino que lo lleva a la práctica, haciendo cambios significativos en la educación. Asimismo ayuda a resolver problemas de aprendizaje en los estudiantes, puesto que el docente los detectará y buscará las soluciones adecuadas.

De esta investigación se beneficiaron tanto los docentes, como los estudiantes de profesorado en Matemática de EFPEM plan diario, VI semestre de USAC, debido a que al aplicarles los instrumentos de investigación, se dieron cuenta de los beneficios que se obtienen de llevar a la práctica la investigación-acción como metodología en el quehacer docente.

Para lograr una mejor formación de los docentes es necesario que haya una relación entre la investigación y la acción, es decir, buscar el origen de la problemática en el aula (investigación) y buscar una solución práctica, aplicándola al contexto social (acción), especialmente en el área de la matemática, la cual es una de las asignaturas que sirve de base en el desarrollo de diversas áreas académicas. Por ello es relevante que los docentes apliquen la investigación- acción en su formación. Esto optimizará el proceso de enseñanza-aprendizaje.

1.5 Alcances y Límites

Se trabajó con el Docente y los estudiantes de profesorado en Matemática de EFPEM plan diario, VI semestre de USAC. Dentro de los límites se observó la ausencia de algunos estudiantes al momento de realizar la investigación.

1.6 Delimitación

Se trabajó con el Docente y los estudiantes de profesorado en Matemática de EFPEM plan diario VI semestre de la USAC ubicado en la ciudad universitaria zona 12 de esta ciudad.

1.7 Objetivos

1.7.1 General

Evaluar el nivel de formación en el área de investigación-acción de los estudiantes de la carrera de Profesorado de Enseñanza Media en Matemática de la EFPEM, USAC.

1.7.2 Específicos

- 1.7.2.1 Verificar la práctica de la metodología investigación-acción en el proceso de formación de los estudiantes de profesorado de PEM en Matemática de la EPPEM.
- 1.7.2.2 Analizar la aplicación de la metodología de la investigación-acción en el proceso de formación de profesores de la carrera de PEM en Matemática de la EFPEM.
- 1.7.2.3 Elaborar una propuesta de formación en el área de investigación-acción para su implementación en el ejercicio docente de la educación superior, para ser aplicada con los estudiantes de profesorado de PEM en Matemática de la EFPEM.

1.8 Metodología

1.8.1. Diseño de la Investigación

En la investigación se aplicó el método mixto, el cual de acuerdo con Hernández, Fernández y Baptista (2010) mencionan que “los métodos mixtos de investigación son La integración sistemática de los métodos cuantitativos y cualitativos en un solo estudio con el fin de obtener una “fotografía” más completa del fenómeno. (p.546) El tema de investigación se dirigió a indagar acerca de las características de la investigación-acción que se aplican en EFPEM.

En cuanto al diseño, se utilizó el Transeccional Descriptivo, el cual, para Hernández et al., (2010) tienen como finalidad investigar las diversas maneras de una o más variables en una población. El proceso radica en situar en una o varias variables a un conjunto de sujetos, seres vivos o cosas para poder representarlas.

Con respecto a la muestra, se utilizó una de tipo homogénea, la cual de acuerdo con Hernández et al., (2010) son las que “las unidades a seleccionar poseen un mismo perfil o características, o bien, comparten cargos similares. Su propósito es centrarse en el tema a investigar” (p.398)

1.9 Operacionalización de Variables

Objetivos	Definición teórica	Definición operacional	Instrumentos
<p>Específicos</p> <p>1. Verificar la práctica de la metodología investigación-acción en el proceso de formación de los estudiantes de profesorado de PEM en Matemática de la EPPEM.</p> <p>2. Analizar la aplicación de la metodología de la investigación-acción en el proceso de formación de profesores de la carrera de PEM en Matemática de la EFPEM.</p> <p>3. Elaborar una propuesta de formación en el área de investigación-acción para su implementación en el ejercicio docente de la educación superior, para ser aplicada con los estudiantes de profesorado de PEM en Matemática de la EFPEM.</p>	<p>Formación de profesores: “(...) debe capacitar a los futuros docentes para que elaboren fundamentos racionales y justificaciones para las acciones educativas que sean a la vez sinceras y coherentes con las grandes tradiciones educativas” (Liston y Zeichner, 2003 p.69)</p> <p>Investigación-acción: “(...) se orienta a la transformación positiva de la realidad mediante la intervención sistemática y reflexiva llevada a cabo por los propios involucrados “(López y Lacueva citados por Sepúlveda, Calderón y Torres, 2012, p.459)</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de la investigación-acción. • Aplicación de la metodología investigación-acción. • Relación entre investigación-acción y formación docente. • Mejoramiento en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el área matemática. • Eficiente desempeño docente. 	<p>Objetivo 1</p> <p>La I-A en la formación de profesores.</p> <p>Entrevista: pregunta No. 3</p> <p>Ítems de la encuesta: 1, 2,3,5</p> <p>Objetivo 2</p> <p>Análisis de la aplicación de la I-A</p> <p>Entrevista: pregunta No. 5</p> <p>Ítems de la encuesta: 5,6,7 y 8</p> <p>Objetivo 3</p> <p>Aplicación de metodología I-A en la educación superior</p> <p>Entrevista: pregunta No. 4,5</p> <p>Ítems de la encuesta: 2,3,5,6,7,8 y 9</p>

1.10 Técnicas de recolección de datos

Esta investigación se enfocó en describir el nivel de formación en investigación-acción que poseen los docentes de matemática. Con respecto a la etapa cualitativa se utilizó la observación que, de acuerdo con Hernández et al., (2010) “consiste en el registro sistemático, válido y confiable de comportamientos y situaciones observables, a través de un conjunto de categorías y subcategorías” (p. 260)

Asimismo se aplicó la entrevista; la cual define García (1989) citado por Díaz (2001) como “una conversación entre dos interlocutores con un propósito, y cuya temática se refiere a una situación de interacción social que tiene lugar entre el entrevistador y el entrevistado” (p.17)

De igual manera, para Morgan y Cogger (1974) citado por Grados (2007) “La entrevista es una conversación con propósito. Es un proceso interactivo que involucra muchos aspectos de la comunicación que el simple hablar o escuchar, como ademanes, posturas, expresiones faciales y otros comportamientos comunicativos”. (p. 56)

El beneficio que se obtiene al hacer uso de este instrumento, es que permite conocer de una forma más profunda el tema a investigar, pues se proporcionan datos relevantes al estudio. La entrevista estuvo conformada por un cuestionario de cinco preguntas abiertas, la cual se le aplicó al coordinador y docente de matemática de la institución.

En la segunda etapa se recopiló información por medio de una encuesta, la cual según Hernández et al., (2010) “son aquellas que contienen opciones de respuesta previamente delimitada” (p. 217). De acuerdo con Mayntz (1976) citado por Díaz (2001) la encuesta “es una búsqueda sistemática de información en la que el investigador pregunta a los investigados sobre los datos que desea obtener, y posteriormente reúne estos datos agregados”. (p. 13)

Díaz (2001) comenta: “a diferencia del resto de las técnicas, la particularidad de la encuesta es que realiza a todos los entrevistados las mismas preguntas, en el mismo orden, y en una situación social similar. La realización de las mismas preguntas a todas las administraciones implica un mayor control sobre lo que se pregunta, razón por la cual la recogida de datos con cuestionario se denomina *estandarizada*” (p.13)

Este tipo de instrumento fue el que se les aplicó a los estudiantes de profesorado en Matemática de la EFPEM plan diario, VI semestre de USAC. En el diseño del cuestionario se presentaron diez preguntas cerradas con respuesta dicotómica.

1.11 Procedimientos

Para poder realizar este estudio, se llevó a cabo una serie de actividades las cuales permitieron recoger información significativa para ejecutar la investigación. Entre ellas:

- Diseñar una entrevista semi estructurada para el docente de matemática conformada por un cuestionario de cinco preguntas.
- Elaborar una encuesta con 10 ítems y una sección de sugerencias para fortalecer el área de investigación.
- Correcciones necesarias a los instrumentos.
- Validación de los instrumentos de investigación con un grupo de docentes de otro centro educativo.
- Solicitar la autorización a las autoridades de la EFPEM para la aplicación de los instrumentos de investigación.
- Aplicación de la entrevista al docente de matemática el día 27 de octubre de 2014.
- Aplicación de las encuestas a 11 de los estudiantes de PEM en matemática el día viernes 27 de octubre de 2014.
- Elaboración de una propuesta de investigación-acción para su aplicación a nivel superior.
- Validación de la propuesta por docentes de matemática.

Capítulo 2: Fundamentación Teórica

2.1 Los Formadores

Los formadores son aquellos docentes comprometidos con la educación de un país, dispuestos a formar profesores y desarrollar en ellos las capacidades, habilidades y talentos, para que se desempeñen con profesionalismo en el ámbito educativo, y de esta manera ser agentes de cambio para la sociedad. La formación de profesores demanda un perfil que satisfaga las necesidades de una sociedad en constante cambio, con nuevas tecnologías y nuevos retos, especialmente cuando se trata de la formación de nuevos profesionales de la educación.

Este es un proceso que conlleva una ardua preparación y constante capacitación y actualización. De acuerdo con Vaillant (2002) un formador es equivalente a un profesor y en este sentido la formación de formadores incluiría todos los aspectos que intervienen en el conocimiento que se comprende como formación de profesores desde la preprimaria hasta la universidad. De igual manera un formador también es la persona experta que instruye a futuros profesores.

Para Tamir (2005) Un formador debería ser un docente competitivo con una gran experiencia en la materia, siendo responsable del quehacer docente, recapacitando su propio desempeño, y contribuyendo con ideas para mejorar su labor educativa. Según Tejada (1998) citado por Tejada (2002) “el formador de hoy, por las exigencias de su práctica, es un profesional que toma decisiones, es flexible y está libre de prejuicios (actitud de anteponerse y rectificar a tiempo)” (p. 101)

Vaillant y Tamir concuerdan en que un formador debe poseer no solo un amplio conocimiento como profesor, sino también ser un especialista en el campo de la educación, ejerciendo su función docente, ya que tiene la responsabilidad de formar a los nuevos profesionales que transmitirán esos mismos conocimientos a sus propios estudiantes y que además debe estar dispuesto a realizar los cambios que sean necesarios en pro de la educación. Por otro lado, Tejada ve al formador como aquella persona que no está cerrada en sus conocimientos, sino que está abierta a tomar nuevos retos.

Entonces, un formador de formadores debe tener, no solo un amplio conocimiento pedagógico y didáctico, sino también, saber utilizar métodos innovadores de enseñanza. De igual forma, el formador de formadores debe practicar la ética profesional, así como la práctica de valores, poseer conciencia crítica de su propia práctica, poseer conocimiento del currículum, de sistemas de evaluación, entre otros.

2.2. Formación para los Formadores

2.2.1 La formación docente

Uno de los desafíos más grandes para nuestra sociedad, es alcanzar un alto nivel académico. La calidad educativa depende en gran parte de la capacidad y la preparación de los docentes. Para que haya progreso en un país, es importante que se le preste la debida atención al aspecto educativo y por ende a la preparación y capacitación de los docentes, pues ellos influyen a los estudiantes, para que alcancen las competencias que propone el sistema educativo. De acuerdo con Liston y Zeichner (1993) citado por Echeverría (2010)

Se entiende por formación, al proceso permanente de adquisición, estructuración y reestructuración de conductas (conocimientos, habilidades, valores). Conjunto de conocimientos pedagógicos, cualidades que conforman dimensiones del quehacer docente, en las que se definen aspiraciones respecto a la forma de concebir y vivir la actividad, así como de dar contenido concreto y orientar la enseñanza (p. 154)

USAC-EFPEM (2008) considera que “la formación y capacitación permanente o continua de los docentes es una actividad vital para el proceso de reforma educativa y para el desarrollo del país” (p. 21)

Por su parte Medina (2011) considera que la formación docente se torna en una acción fundamental de los maestros ante los desafíos de la tecnología, la interculturalidad, los ejes transversales de los conocimientos y los retos que presenta la sociedad a través del trabajo para los alumnos, los cuales se han de enfrentar a los cambios constantes a través de los requerimientos profesionales, ya que cada profesor ha de querer inquirir sobre su propio ejercicio docente, instruirse en ella y comunicarle a otros profesores la gran responsabilidad de ser docente, en miras hacia la constante búsqueda de la excelencia profesional.

Por otro lado Vélas y Vaillant (2009) coinciden en que la rapidez con que se han producido los cambios en la sociedad actual, demanda mayores esfuerzos de cambio en el desempeño de los docentes, pues no se trata solo de acceder a los cambios curriculares, sino además, reconocer que los cambios conducirán a obligar a cambiar las formas tradicionales de trabajar, ya que, aceptando dichos cambios sociales, como parte fundamental del profesorado, se logrará alcanzar la superación del desempeño docente.

Por otro lado para USAID/ Reforma Educativa en el Aula (2012) En los Estados Unidos la Asociación de Educadores de Docentes {Association of Teacher Educators – ATE} ha publicado una lista de estándares para la formación de formadores. Vaillant (2002) ofreció una traducción al español de dichos estándares que se presentan:

1. Los formadores de profesores realizan experiencias profesionales docentes modelo.
2. Investigan y favorecen al desarrollo de una o más áreas de actividad académica.
3. Indica que mejoran constantemente su propia práctica y manifiestan responsabilidad en el progreso de la vida profesional.
4. Señala que proveen liderazgo en el proceso, de implementación y evaluación de programas.
5. Demuestra que colaboran regularmente y en forma significativa con los representantes de las escuelas, instituciones educativas, universidades, asociaciones profesionales y comunidades, a mejorar la enseñanza y el aprendizaje.
6. Muestra que ayudan al desarrollo del quehacer docente.

De acuerdo con estos autores, la formación docente debe ser continua, asimismo enfatizan que los profesores necesitan aceptar los cambios que constantemente se están dando en la sociedad, a través del avance acelerado de la tecnología, la cual exige tener una mente abierta y lograr adaptarse cada vez más al del uso de las nuevas Tecnologías, las cuales sirven además, como herramientas de apoyo y facilitan la labor docente. El profesor que no quiera aceptar estos retos, simplemente se quedará rezagado y perderá la oportunidad de desarrollarse tanto académica, como laboralmente.

Por lo que, la formación docente debe ser un proceso continuo de autodesarrollo profesional por parte del profesor, es decir, un deseo de mejorar su práctica docente de manera personal, siendo autodidacta, más aún ahora que se cuenta con el avance de la tecnología, pues con solo tener acceso a internet se puede encontrar información de cualquier tema (siempre teniendo el cuidado de buscar información de fuentes confiables). Otra manera de poder formarse es asistiendo a la Universidad a prepararse en estudios de grado y posgrado.

Por ello, el docente que quiera salir de la rutina, se esforzará por buscar la manera de mejorar cada día y hacer la diferencia como docente, no importando los obstáculos que encuentre en el camino. No se trata de una formación impuesta por un sistema educativo, sino más bien una formación individual, que eleve el nivel intelectual del profesor, así como su propia autoestima, la cual dará como resultado un buen desempeño docente.

En el contexto de EFPEM, los profesores de matemática reciben capacitaciones periódicas de actualización en el área numérica, lo cual conlleva un mejor desempeño docente. De igual manera los estudiantes son los más beneficiados en el proceso enseñanza-aprendizaje.

2.2.2 La formación Pedagógica

Un formador de formadores necesita poseer diversas destrezas y habilidades que le permitan llegar a ser eficiente en la tarea de formar nuevos docentes, pues algunos docentes, que si bien, poseen mucho conocimiento científico, carecen de conocimiento pedagógico.

De acuerdo con Cáceres et al. (2003) Se percibe la formación pedagógica del profesorado universitario como un proceso constante en el quehacer educativo, en el cual se facilita el hecho de establecer los progresos de los maestros en el dominio de los contenidos de la didáctica en la educación superior con la finalidad de alcanzar la calidad en la preparación de los alumnos, para alcanzar la excelencia del nivel superior en la educación.

Por su parte Vaillant (2002) considera que la formación pedagógica de los formadores de adultos tiene que ver con la habilidad sobre la aplicación de técnicas didácticas, planificación de cursos, procesos de evaluación, conocimiento de los contextos, aspectos legales en educación, entre otros.

Cáceres y Vaillant concuerdan en que la formación pedagógica conlleva, no sólo el hecho de poseer el conocimiento de los contenidos, sino simultáneamente, saber utilizar las técnicas didácticas para impartir dichos contenidos, así como todo el proceso que realiza cada docente desde la planificación hasta la evaluación de los cursos.

Por lo que, el docente debe tener la capacidad de producir nuevos conocimientos, poseer el dominio del contenido a enseñar y estar consciente para qué enseñará. De igual manera debe actualizarse constantemente en el área pedagógica, pues de esto depende en gran parte, alcanzar las competencias y de esta manera mejorar la calidad educativa.

2.2.3 La formación en matemática de acuerdo al modelo curricular de la carrera PEM en Matemática de EFPEM

En el capítulo X de la unidad de Docencia y desarrollo Curricular se expone:

“Artículo 37: La Unidad de Docencia y Desarrollo Curricular es el órgano encargado de planificar, dirigir, coordinar, organizar y supervisar las acciones tendentes al mejoramiento de la docencia, así mismo, proponer acciones que permitan el desarrollo curricular de la Escuela.

Son Funciones de la Unidad, las siguientes:

- a) Proponer al Consejo Académico las medidas tendentes a la superación del nivel académico de la Escuela.*
- b) Proponer al Consejo Académico los estudios curriculares para la creación de nuevas carreras.*
- c) Impulsar cambios y ajustes curriculares de las distintas carreras que se imparten de acuerdo a las necesidades del país” (EFPEM, 2000, p. 11)*

Según estudios realizados por Echeverría (2010) en cuanto a la formación de profesores de EFPEM,

Las características más relevantes de los profesores de Matemática en el estudio son las siguientes: imparten bien sus clases porque las preparan, se capacitan constantemente, poseen conocimiento y dominio de los temas que imparten, organizan las experiencias de aprendizaje eligiendo el método y técnicas apropiadas, hacen uso del aprendizaje cooperativo y de conocimientos previos para la apropiación de nuevos conocimientos. Además se expresan en forma clara y ordenada, y motivan a los estudiantes para que aprendan. (p. 156)

Echeverría, realizó un estudio acerca del rendimiento académico en Matemática de los estudiantes EFPEM y de acuerdo a los resultados obtenidos observó que los docentes son altamente capacitados, con mucha experiencia en la docencia y en la disciplina, utilizan métodos de aprendizaje adecuados, sin embargo, todavía los resultados de varios estudiantes son deficientes, y él mismo menciona que:

“Un alto porcentaje de alumnos asumen su responsabilidad en el proceso educativo, aceptando que no dedican suficiente tiempo para el estudio de los contenidos del curso” (Echeverría 2010 p. 155). Esto se debe a diversos factores entre ellos, muchos estudiantes de profesorado son trabajadores, otros no sólo son trabajadores sino que a la vez son padres de familia. Esto conlleva mayor responsabilidad, y prefieren darle prioridad al trabajo y a la familia, antes que a sus estudios. Es por ello que se ve la deficiencia en los resultados.

Rojas (1975) citado en Echeverría (2010)

Afirma que entre los problemas que influyen en el bajo rendimiento académico propiamente, se puede destacar: falta de hábitos de estudio y tiempo para trabajos en casa. Esto hace pensar en la necesidad de ofrecerle ayuda al estudiante de Matemática, con el propósito de mejorar su rendimiento, y sobre todo que su aprendizaje sea en lo posible significativo. Se propone implementar tutorías con estudiantes de la misma carrera que han aprovechado al máximo los conocimientos durante su formación en la escuela. Más adelante encontrará la descripción de la propuesta nominada, Educación entre pares. (p. 160)

Cuando se habla de educación entre pares, se da porque algunas veces hay estudiantes que no entienden muy bien los temas que imparten sus profesores y prefieren que otro compañero que asimila mejor las enseñanzas, les explique lo que ellos no entendieron.

Por otro lado, se observó que son pocos los alumnos que estudian la carrera de profesorado en Matemática, en comparación con otras carreras como Pedagogía, Psicología, Derecho, entre otras, y una de las causas puede ser que a los niños, desde primaria se les infunde temor a la matemática, sugestionándose éstos y, creyendo que es muy difícil. Esto también se observa en los resultados deficientes de los estudiantes de nivel medio, los cuales al llegar a la Universidad, prefieren escoger carreras que tengan poco o nada que ver con los números.

La enseñanza debe empezar desde el hogar, instruyendo a los padres a que animen a sus hijos a que sí se puede aprender matemática de una manera dinámica. Esto va de la mano con los profesores del nivel pre primario, primario y medio, ya que si se tuvieran maestros que amaran la matemática, se tendrían estudiantes matemáticos.

En el contexto de EFPEM, la formación en el área de Matemática, es una formación de calidad, pues sus docentes están debidamente preparados, con un alto grado de dominio en la materia, y con muchos años de experiencia impartiendo este curso.

2.2.4 Investigación: definición

La palabra investigar, se ha relacionado en el ámbito educativo, al acto de buscar términos y temas que llevan al individuo al descubrimiento de nuevos conocimientos y aclaración de dudas sobre términos que no se tienen claros. Desde la perspectiva de Rodríguez (2005) “Es un procedimiento reflexivo, sistemático, controlado y crítico, que permite descubrir nuevos hechos o datos, relaciones o leyes, en cualquier campo del conocimiento humano” (p.19)

Según la Real Academia Española (2001) la palabra Investigar consiste en: “Realizar actividades intelectuales y experimentales de modo sistemático con el propósito de aumentar los conocimientos sobre una determinada materia”. Por su parte Cegarra (2012) afirma que la acción de investigar, es un proceso por medio del cual los seres humanos indagan, con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos los cuales le indican las razones del porqué de las cosas, con la idea de buscar nuevos saberes.

La Real Academia Española, Rodríguez y Cegarra concuerdan en que la investigación es un proceso, es decir, que conlleva una serie de pasos que se deben realizar, hasta llegar a nuevos hallazgos. Por lo que la función principal de la investigación es lograr distintos descubrimientos y adquirir nuevos conocimientos. Es por ello que los docentes necesitan investigar constantemente con un propósito definido, no solo para ampliar sus conocimientos generales, sino también para adquirir un espíritu crítico y reflexivo, haciendo un análisis del porqué se investiga, y así poder motivar igualmente a sus estudiantes a ser investigadores críticos.

2.2.5 Formación en investigación-acción

La formación en investigación-acción ha sido escasa, esto se puede observar en los pensa de estudios de diversas carreras, sin embargo, conlleva diversos beneficios, si se aplica como metodología, no solo para el proceso enseñanza-aprendizaje, sino para la reflexión del docente sobre su propio ejercicio.

De acuerdo con Blández (2000) citado por Blández (2006) la formación en investigación-acción, crea docentes reflexivos que reconocen la importancia de la necesidad que tienen los profesores de investigar, asimismo desarrolla el autoestima profesional, fortalece la motivación en el maestro y anula la soledad del docente. Por lo que se puede mencionar que los conceptos clave de la investigación-acción son el cambio, la colaboración, la cooperación, la motivación, el compromiso, la reflexión, la investigación, los cuales son detalles que se relacionan a la responsabilidad docente.

Por su parte Colmenares (2008) considera que la investigación-acción posee en su naturaleza, el espíritu de formación y preparación de los investigadores y a los que los acompañan, para que se puedan desenvolver de forma autónoma en sus proyectos, con la finalidad de producir cambios en el ejercicio docente y social que se realizan en la vida diaria.

Por otro lado, Romera (2011) considera que es necesario fundamentalmente que en los profesores se fomente la investigación-acción, tanto al empezar su labor docente, como de manera continua, ya que facilita la mejora constante en el ámbito educativo y su relación con la teoría y la práctica.

Tanto Blández como Colmenares y Romera, coinciden en que en la formación en investigación-acción tiene como pilar fundamental a la investigación en sí, como parte de la formación docente, la cual debe ser continua durante todo el proceso educativo, aparte de los beneficios que conlleva, como profesional.

Entonces, la formación en investigación-acción contribuye a la formación de profesores investigadores, que no se conforman con lo mínimo, son docentes comprometidos con la educación, que buscan el cambio en la sociedad, a través de formar estudiantes debidamente preparados de manera integral, y que además desean la autorrealización, la automotivación, la autorreflexión, entre otros. De igual manera, estos maestros siempre están en busca de mejorar su práctica profesional docente y constantemente buscan la calidad educativa. Más adelante se ampliará más acerca de este tema.

2.2.6 La Formación en los Contenidos Disciplinarios

Nadie puede enseñar lo que no ha aprendido, lo mismo sucede con los profesores, para poder tener la solvencia de enseñar, se necesita primero no solo contar con el conocimiento del contenido de determinada disciplina, sino principalmente el dominio de ella. De acuerdo con Buchmann (s.f.) citado por Vaillant (2002) indica que saber algo, proporciona la solvencia de poder enseñarlo, y cuando se sabe y se conoce el contenido a profundidad, quiere decir que se está bien capacitado para poder transmitir esos conocimientos.

Por el contrario, cuando un docente no cuenta con el conocimiento fundamental de una asignatura, puede caer en enseñar los contenidos erróneos a los estudiantes. El dominio de los contenidos en un maestro le da la capacidad de saber qué y cómo enseñar. Bolívar (2005) señala que “Los profesores, entonces, consciente o inconscientemente, reconstruyen, adecuan, reestructuran o simplifican el contenido para hacerlo comprensible a los alumnos, por lo que se trata de investigar” (p.5)

Por su parte Pérez (2010) considera que: “Se necesitan profesionales expertos en sus respectivos ámbitos del conocimiento y al mismo tiempo comprometidos y competentes para provocar el aprendizaje relevante de los estudiantes, pues la enseñanza que no consigue provocar aprendizaje pierde su legitimidad” (p. 53)

Buchmann explica que el peligro que se corre al no poseer la formación de los contenidos disciplinares, es que se transmitirán conocimientos errados y esto es delicado, especialmente cuando se trata de ciencias exactas, como la matemática, pues las consecuencias serían perjudiciales. Por otro lado Bolívar y Pérez concuerdan en que si un profesor cuenta con la formación de los contenidos disciplinares, será capaz de adaptar los contenidos a las necesidades de los estudiantes.

Así que, no se trata solamente de poseer el conocimiento pedagógico, como saber planificar, utilizar estrategias, saber evaluar, entre otros, sino principalmente contar con el dominio de los contenidos curriculares. Debe haber un equilibrio entre ser un docente dinámico, creativo, entre otros y el dominio de la asignatura, y sobre todo, saber impartirla adecuadamente para lograr un aprendizaje significativo.

2.2.7 El Conocimiento Didáctico del Contenido a Enseñar

Todo profesor necesita poseer el dominio de distintas ramas de la Pedagogía, para poder desarrollarse profesionalmente. Un buen docente no solo se ocupará de la adquisición de conocimientos de los contenidos disciplinares, entre otros, sino también se ocupará del conocimiento didáctico del contenido a enseñar.

De acuerdo con Bolívar (2005) El conocimiento didáctico “Es la capacidad para trasladar/transformar el conocimiento de la materia en representaciones didácticas (significativas, comprensibles o asimilables) para los alumnos” (p. 16). A su vez Chevallard (1985) citado por Acevedo (2009) “El CDC incluye las conexiones entre los conocimientos de la materia y didácticos del profesor. Esta interacción permite la transformación del contenido para su enseñanza; es decir, la transposición didáctica del contenido” (p. 22)

En cuanto a Vaillant (2002) El conocimiento didáctico de contenido, surge como un componente central del conocimiento de un docente. Constituye la relación correcta entre el conocimiento de la asignatura a impartir y el conocimiento pedagógico y didáctico. El conocimiento didáctico del contenido, proyecta la importancia que los docentes tienen de obtener un conocimiento especializado del contenido a enseñar, para que se favorezca una instrucción que promueva la comprensión de los futuros profesores.

Bolívar, Chevallard y Vaillant manifiestan que el docente que cuenta con el conocimiento didáctico del contenido, debe ser capaz de convertir ese contenido, en aprendizaje significativo y comprensible para el estudiante, a través del uso de métodos y técnicas.

Muchos profesores poseen un amplio conocimiento y dominio de los contenidos, sin embargo carecen del conocimiento didáctico y pedagógico, sobre cómo transmitir esos conocimientos a sus estudiantes, como el uso y manejo de recursos didácticos y la utilización de métodos y técnicas de enseñanza los cuales facilitan el proceso enseñanza-aprendizaje. Para que exista un aprendizaje significativo se necesita que el profesor lleve de la mano el conocimiento didáctico y el pedagógico.

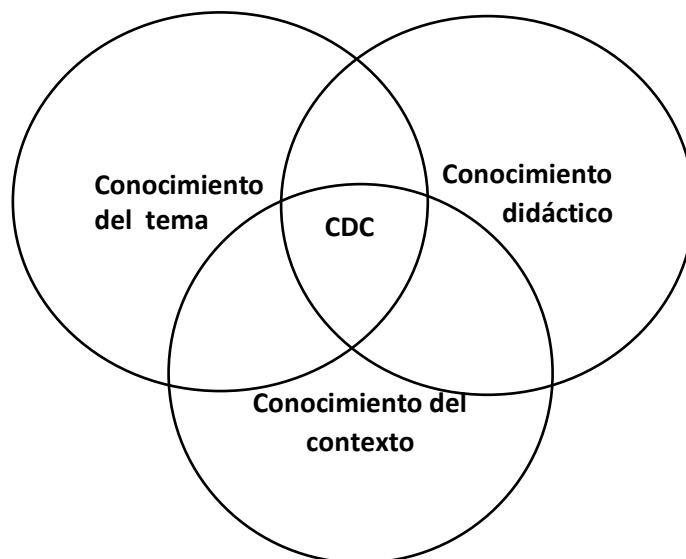
2.2.8 El Conocimiento del Contexto

Puesto que el aprendizaje de los estudiantes debe concebirse de manera integral, el conocimiento del contexto es un aspecto muy importante, porque el contenido a enseñar debe ir acorde con el contexto cultural, social, económico y del estudiante. Desde la perspectiva de Acevedo (2009) el conocimiento del contexto está constituido por elementos del conocimiento didáctico del contenido, asimismo de los saberes del currículo del entorno de aprendizaje, así como de los saberes de los alumnos y las estrategias didácticas.

El valor fundamental del Conocimiento del Contexto (CDC) se encuentra en la posibilidad que posee un maestro de unir todos los componentes, pues debe concebirse de una manera holística. Ahora bien Bernard (2007) considera que el contexto de los aprendizajes, tiene que ver con la actual psicología desde una perspectiva en la que al inicio fue el profesor el protagonista, luego el estudiante, seguidamente el grupo y luego el contexto.

Por su parte Vaillant (2002) considera que “Será necesario que los formadores conozcan el contexto socioeconómico y cultural de los estudiantes. Los formadores han de conocer también la procedencia de los estudiantes, sus niveles de rendimiento en cursos previos, su implicación con los centros educativos” (p.23). Acevedo y Bernard, relacionan el conocimiento del contexto, con el ambiente de aprendizaje y el uso de estrategias didácticas, los cuales son característicos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, Vaillant lo relaciona en base al contexto cultural y socioeconómico del alumno. Aunque ambas son importantes, en este caso, se analizará, respecto al contexto del docente. Un buen profesor, se interesará por conocer, no solo el ambiente en el aula sino también el contexto del estudiante, reconociendo que muchas veces su rendimiento académico puede ser deficiente, debido a que su entorno socioeconómico puede ser de escasos recursos y no cuenta con el todo el material necesario para cumplir adecuadamente con lo requerido por parte de sus profesores. Por consiguiente, debe haber una interrelación entre el conocimiento del tema, el conocimiento didáctico y el conocimiento del contexto.



*Modelo integrador del Conocimiento Didáctico del Contenido (CDC)
Según Gess-Newsome (1999a)*

2.2.9 Proceso de enseñanza en matemáticas

La enseñanza de las matemáticas es un proceso, que lleva tiempo su aprendizaje, pues conlleva no solo el análisis de los problemas sino el tiempo que se dedica a la resolución de los mismos. Según Dolores (2007) El proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática necesita encuadrarse en un proceso de estudiar esta disciplina, como principio continuo de tareas y problemas matemáticos, de manera que la formación y la actualización constante del docente conduzca hacia hacer efectivo su trabajo.

Por su parte Ortiz (2001) señala que “Enseñar matemáticas desde otra óptica requiere una concepción más amplia; pensar esta disciplina en relación con otras ciencias, guiar a los alumnos hacia la comprensión de modo en el que las matemáticas perciben los problemas y cómo los resuelven” (p.112). Ahora bien Goñi (2011) considera que “La finalidad de la enseñanza de las Matemáticas es el desarrollo de la competencia matemática y que ésta se concreta, como aprendizaje, en la capacidad de aplicar el razonamiento matemático a la resolución de problemas” (p. 12)

Dolores y Goñi, hacen énfasis en que la enseñanza de la matemática requieren no solo el uso del razonamiento matemático, sino en una demanda por parte del docente hacia los estudiantes de una disciplina diaria de ejercicios y resolución de problemas, especialmente que tengan relación con aspectos de la vida cotidiana, para que de esta

manera, se le facilite al alumno su asimilación y además sea más atractiva de aprender. Por otro lado, Dolores enfatiza la importancia de que en el proceso de enseñanza en matemática, el maestro debe capacitarse constantemente, pues esto contribuirá a que su trabajo sea más eficiente. Este ha sido uno de los aspectos que muchos profesores han descuidado, y se ve reflejado en los resultados de los estudiantes. Por ello si se quieren mejores resultados, se tendrá que empezar a hacer cambios significativos.

Por su parte Ortiz destaca primordialmente la importancia de que antes de resolver los problemas el estudiante debe haberlos comprendido y entendido, para luego solucionarlos. Esto es básico, ya que muchas veces el estudiante no logra entender de qué se tratan los problemas y por ende, no logrará aplicar ninguna estrategia para solucionarlo. Sin embargo, si el estudiante logra comprender los problemas y el procedimiento para su resolución, entonces se verá reflejado en sus resultados.

Seguidamente, es importante evaluar el proceso enseñanza-aprendizaje para verificar que se hayan efectuado correctamente los procedimientos en la solución de problemas, para luego, retroalimentar aquellos temas que no hayan quedado claros. Por esta razón, en el proceso de enseñanza de la matemática, el maestro, quien es el que orienta al alumno, debe capacitarse permanentemente, para saber qué y cómo impartirá los contenidos a los estudiantes.

2.2.10 Estrategias que utilizan los profesores de Matemáticas

El proceso enseñanza-aprendizaje, especialmente en el área de matemática, conlleva la utilización de diferentes estrategias para lograr un aprendizaje significativo. Se iniciará definiendo qué es una estrategia: Para González (2003) las estrategias de aprendizaje se conciben como un grupo interconectado de funciones y recursos, idóneos para crear esquemas de acción que hacen viable que el estudiante afronte eficazmente realidades de su aprendizaje, que le permitan añadir y ordenar la nueva información en la solución de problemas de diversa índole.

Según Iriarte (2011) las estrategias que se utilizan en la solución de problemas tratan de las operaciones que se resuelven mentalmente y que los alumnos aplican para analizar la representación de las metas y los datos, con el objetivo de cambiarlos en metas y obtener soluciones. Abarcan métodos heurísticos, algoritmos, entre otros. De acuerdo con González, las estrategias son las funciones y los recursos que establecerán la información la cual conducirá a la resolución de problemas. Por otro lado, para Iriarte, las estrategias tienen que ver especialmente con procesos mentales que se desarrollan en etapas hasta el logro de los objetivos.

Así pues, una estrategia será aquella herramienta que contribuirá en el desempeño eficiente de los estudiantes en el proceso de aprendizaje.

Algunas estrategias que menciona Iriarte (2011) son:

- La Instrucción directa, la cual instruye al alumno sobre cómo manejar adecuadamente la guía de resolución de problemas, según la forma que el docente eligió utilizar.
- Modelado Metacognitivo, que es un método instruccional en el que los educandos adoptan las estrategias conducentes hacia dar a conocer los procesos adquiridos.
- Práctica guiada, que en esta etapa los alumnos aplican alguna manera de resolver problemas.
- Aprendizaje cooperativo, cuyo propósito es lograr el aprendizaje en equipo a través de la resolución de tareas en conjunto.

Navarro (2003) propone las siguientes estrategias en este y los subsiguientes párrafos.

- La resolución de problemas, puede entenderse como un contenido porque es parte del aprendizaje en matemática, y a la vez puede entenderse como un método, porque al resolver problemas, se adquieren nuevas formas de aprendizaje. Es aquí donde se ve la importancia de una docencia competente, para que los estudiantes adquieran la capacidad de utilizar diferentes estrategias para resolver cualquier problema, así como, el planteamiento de ellos.
- Modelos en la resolución de Problemas. El propósito de esta estrategia es que el estudiante alcance estrategias mentales para resolver problemas.

El autor ha adoptado el modelo de Miguel de Guzmán, porque lo considera el más apropiado para trabajarlo con los estudiantes alumnos de nivel Medio, a través de las siguientes etapas:

1. Familiarización del problema. Aquí no es tan trascendental la solución del problema, sino el proceso por el que se atraviesa para llegar a resolverlo, lo cual desarrolla los procesos mentales. Al decir que el estudiante se familiariza con el problema, se dice que será apto para comprender el problema, analizar los datos y explicarlo de manera personal.
2. Búsqueda de estrategias. Esto significa que el estudiante debe descubrir las habilidades necesarias para la resolución de problemas. Después, aplicar la estrategia elegida, es decir, llevarla a la práctica al resolver los problemas, reanimar a los alumnos cuando se desanimen por no hallarle solución a los problemas, seguidamente, estar seguros de que resolvieron adecuadamente los problemas.

El docente debe realizar un proceso de revisión para cerciorarse de que se hayan aplicado las estrategias adecuadas, o si se cometió algún error, encontrar la razón y rectificarlo. Miguel de Guzmán propone el siguiente modelo de estrategias para resolver problemas.

Estrategias en la resolución de problemas

Estrategia	Modelo Miguel de Guzmán
- Simplificar, particularizar.	-Empezar por lo más fácil
- Experimentación. Ensayo-error.	-Experimentar y buscar regularidades
- Organización.	-Hacer figuras, esquemas, diagramas
- Modificar el problema.	-Buscar una forma alternativa.
- Codificación.	-Escoger un lenguaje o notación.
- Analogía, semejanza.	-Buscar semejanzas con lo ya conocido.
- Exploración.	-Estudiar simetrías y casos límites
- Trabajar marcha atrás.	-Suponer el problema resuelto.
- Contradicción.	-Supón que no... ¿dónde te lleva?
-Técnicas generales matemáticas.	-Método de inducción.

Fuente: Navarro (2003)

Por su parte Iriarte (2011) propone el Modelo de Pifareé, Manoli y Sanuy, Jaume. La cual desde una perspectiva metacognitiva, incluye cinco estrategias en la resolución de problemas:

1. Comprender y analizar el problema.
2. Hacer un plan para resolverlo.
3. Ordenar los datos y el plan en cuadro de doble entrada.
4. Realizar el proceso de resolución del problema.
5. Evaluarlo.

Navarro, utiliza como estrategia la resolución de problemas y los modelos en la resolución de Problemas para el desarrollo de estrategias mentales. Por consiguiente, los estudiantes deben, antes de resolver los problemas matemáticos, comprenderlos. Es aquí donde se ve la importancia del uso de estrategias de enseñanza-aprendizaje por parte del docente, para utilizar aquellas que ayuden al estudiante a comprender de mejor manera el proceso de resolución y a la vez acompañarlo, para que pueda salir de dudas desde el aula, ya que muchos docentes explican en clase cierto procedimiento a algunos problemas sencillos, pero cuando el estudiante va a casa y

quiere resolverlos solo, se da cuenta que los ejercicios tienen un grado mayor de dificultad, y se frustran al no encontrarles una solución. Por lo que el docente debe ser flexible tratando de ser abierto en la resolución de dudas que tengan los estudiantes, explicando y retroalimentando los temas que sean necesarios, pues es mejor detenerse y que quede claro un tema, que seguir con nuevos, pero con dudas rezagadas.

2.2.11 Proceso de aprendizaje

El aprendizaje es un proceso en el que realizan actividades que duran toda la vida. Durante este proceso se adquieren nuevos conocimientos, se desarrollan habilidades y destrezas que servirán de base para el perfeccionamiento del potencial que cada ser humano posee. De acuerdo con Chumpitaz (2005) El proceso de aprendizaje tiene relación con el medio ambiente que rodea a la persona, y por ello es trascendental el estímulo a través de los canales de percepción, ya que por medio de ellos, se desarrolla el aprendizaje.

Por su parte Ballester (2013) explica que en el proceso de aprendizaje, el desarrollo de la comunicación es importante porque hace que trascienda el nivel comprensivo y por ende el aprendizaje, en los estudiantes. A su vez Castillo (2002) afirma que el aprendizaje es una acción inteligente en el que se progresa de un nivel a otro, en el que el estudiante verifica los conocimientos previos con los nuevos, reacomodándolos. Durante este proceso el estudiante tendrá la capacidad de hacer uso de nuevos procedimientos y nuevas actitudes.

Cada autor conceptualiza de diferente manera el proceso de aprendizaje, por ejemplo Chumpitaz afirma que este proceso tiene que ver con los estímulos que se produzcan en el entorno o medio ambiente en el que el individuo se desenvuelve. Es por ello la importancia de los estímulos positivos que los padres de familia y los maestros produzcan en los estudiantes.

Por otro lado, Ballester lo vincula con una adecuada comunicación entre el docente y el estudiante, para que exista una mejor comprensión de la enseñanza. Hay estudiantes que por temor, o por timidez les cuesta preguntar en clase, y se quedan con muchas dudas, sin embargo, es necesario que el maestro insista a que se alguien tiene dudas las comparta, porque la duda de un estudiante, puede ser también la duda de la mayoría, y al salir de ellas, no solo se beneficia uno, sino toda la clase. Castillo por su parte, relaciona el proceso de aprendizaje con los conocimientos previos y los nuevos, los readeúa y luego los modifica.

2.2.12 Proceso de aprendizaje en matemática

El proceso de enseñanza en matemática, conlleva una serie de aspectos. Entre ellos la utilización de estrategias de aprendizaje, métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, existen diversas posturas sobre este tema. Según Ortiz (2001) en el proceso de aprendizaje en matemática, se adquiere la necesidad de lograr un aprendizaje significativo, y no sólo uno memorístico.

Los presaberes al ser significativos, tienen como eje principal la reconstrucción de significados de las diversas percepciones matemáticas. Para alcanzar dichos significados se plantea como estrategia didáctica la resolución de problemas, inclusive su planteamiento por los mismos estudiantes. A su vez Alcalá (2002) considera que se concibe el aprendizaje matemático como un proceso constante de construcción de significados que realizan los estudiantes, como la apropiación y uso de símbolos, entre otros.

De acuerdo con Díaz (2004)

Las matemáticas son fruto de la experimentación; por eso, los alumnos deben construir los conceptos, por medio de sus propias experiencias y, una vez que los conceptos matemáticos han sido comprendidos, deben ser interiorizados, posteriormente expresados de forma verbal, gráfica y simbólica y, por último, aplicados a la vida real. (...) De esta forma el proceso de aprendizaje matemático será activo, motivador, participativo, interdisciplinar y creativo. Un medio muy eficaz para conseguirlo es a través de la resolución de problemas. (p. 58)

Ortiz y Alcalá coinciden en que el aprendizaje en matemática debe ser un proceso continuo y para que se produzca dicho aprendizaje, debe tener sentido para el estudiante, es decir, lograr alcanzar la comprensión de lo que está aprendiendo, para que le resulte interesante. Muchos estudiantes se desaniman porque no le hallan el sentido a la matemática, argumentando que quizás no les va a servir en un futuro el aprendizaje de dicha asignatura, pero al llegar a la Universidad, se dan cuenta de la importancia que tiene su aprendizaje, porque se enseña en un nivel más avanzado.

Por su parte Díaz, afirma que el aprendizaje de la matemática es el resultado de la experiencia por medio de la resolución de problemas, especialmente relacionados con la vida diaria. Cuando lo que se estudia se relaciona con el diario vivir, esto resulta

más interesante y con más sentido porque es con lo que uno se relaciona constantemente. El proceso de aprendizaje, en cualquier área del conocimiento, conlleva tiempo y dedicación, más aún en el área de matemática, ya que requiere de concentración mental, habilidad numérica, disciplina para la resolución de problemas y mucha atención, entre otros.

El docente debería asegurarse que los estudiantes comprendan correctamente los conceptos y procedimientos matemáticos y utilizar las estrategias más adecuadas, para que se logre un buen aprendizaje. Si para el estudiante no tiene ningún significado lo que está aprendiendo, no se interesará por aprender más. Por el contrario, si le encuentra el significado correcto, logrará aprender, e incluso, se interesará por ayudar a los compañeros que se les dificulte esta asignatura.

2.3 Las competencias profesionales de los docentes

Uno de los problemas en el ámbito educativo es la falta de docentes competentes para ejercer la tarea de formar estudiantes con un alto nivel académico. Es por ello la importancia de la formación de profesores que llenen los perfiles deseados y que sean competentes para ejercer esta profesión. De acuerdo con Zabalza (2003) citado por Bozu (2009) define las competencias profesionales como: “conjunto de conocimientos y habilidades que los sujetos necesitamos para desarrollar algún tipo de actividad” (p.89)

De igual manera, propone algunas competencias que debe poseer el docente, como: saber planificar, organizar los espacios de aprendizaje, tener la habilidad de elegir contenidos significativos y a la vez saberlos transmitir. Asimismo utilizar material de apoyo, hacer uso de la tecnología, estar dispuesto a apoyar a los estudiantes, emplear metodología de evaluación no tradicional, formas de retroalimentación de los contenidos, entre otros.

Desde el punto de vista de Marcelo (2004) citado por Bozu (2009) el porqué de los requerimientos por los que se deben incluir las competencias en la formación docente, son los cambios que se presentan en el aspecto económico y social, la relevancia de la innovación, las mudanzas en las organizaciones y el trabajo, así como las demandas hacia la población trabajadora y a la formación de aprendizaje continuo. Por su parte, Le Boterf (1997) citado por el Ministerio de Educación y Ciencia (2006) afirma: “por competencia entendemos el saber movilizar recursos para resolver problemas en el quehacer profesional”. (p.177)

Para Zabalza, lo importante de las competencias docentes, es poseer no solo el conocimiento sino también la habilidad para realizar las actividades educativas, porque hay docentes con mucho conocimiento y dominio de su materia, pero no cuentan con la habilidad de transmitirla de una manera sencilla y significativa. De igual manera, hace énfasis en la necesidad de que un docente competente posea conocimientos pedagógicos y didácticos.

Por otro lado, Marcelo ve de otra perspectiva las competencias profesionales, de una manera un poco más general porque se traslada a los aspectos de las organizaciones y los cambios que se observan en el entorno socio-económico, y Boterf enfoca las competencias docentes, en la capacidad que debe poseer el profesor de poder solucionar cualquier problema que se suscite en el aula o fuera de ella.

2.3.1 Competencias del profesor de matemática

Si un docente debe ser competente en cualquier área del conocimiento, el maestro de matemática debe estarlo aún más, es decir, poseer un amplio dominio de la asignatura, pues, en esta área surgen muchas dudas, y si el docente no cuenta con la capacidad de resolverlas, se verá reflejado en su trabajo. Por ejemplo, según Mejía (2013) un docente competente, debe tener la capacidad de resolver problemas en base al dominio e interpretación de un lenguaje y procedimientos matemáticos de acuerdo con los conceptos y metodologías de esta área.

Por su parte Font (2012) propone cuatro competencias: “el conocimiento y dominio de los contenidos de acuerdo al currículo, la capacidad de planificar, dar seguimiento a los temas difíciles, haciéndolos más comprensibles, capacidad de análisis, interpretación y evaluación de los contenidos” (pp. 19,20). Poblete (2003) asevera que las competencias matemáticas tienen que ver con tener la destreza eficiente de educar en matemática. Es importante relacionar la competencia con la calidad, es decir, enseñarla bien.

Los autores proponen una serie de competencias generales, entre ellas: la habilidad de introducir y proponer nuevas actividades, así como crear un ambiente propicio en el proceso de aprendizaje de la matemática, estar capacitado para afrontar la pluriculturalidad, coordinar actividades de grupo, autoevaluarse, emplear adecuadamente sus conocimientos como docente, ser autodidacta, actualizarse constantemente y fomentar en el alumno valores éticos y morales.

Dentro de las competencias específicas se encuentran: planificar actividades matemáticas para aplicar nuevos requerimientos curriculares, metodológicos y tecnológicos, así como el uso y manejo de diversas estrategias de enseñanza y teorías

de aprendizaje en matemática, propiciar el aprendizaje a través de la resolución de problemas matemáticos, por investigación y métodos activos, explicar su razonamiento matemático, relacionar la matemática con otras asignaturas y disciplinas, uso de diferentes formas de evaluación renovadas, ser capaz de generar proyectos de desarrollo y perfeccionar la enseñanza a nivel local y de comunidad.

2.3.2 Competencias del Proyecto Tuning

Los docentes en su formación deberán alcanzar competencias que les permita desarrollarse eficientemente en el ámbito educativo, para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula y educar a las nuevas generaciones sobre la importancia del trabajo en equipo, así como el uso de la tecnología.

Con la finalidad de mejorar la calidad en la educación superior, se creó el Proyecto Tuning coordinado por países europeos y latinoamericanos. Este proyecto propone una categorización con las siguientes competencias que se considera se aplican a la docencia:

Competencias Genéricas de Tuning América Latina (Proyecto Tuning, 2012)

CG.1 Capacidad de abstracción, análisis y síntesis

CG.2 Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

CG.3 Capacidad para organizar y planificar el tiempo

CG.6 Capacidad de comunicación oral y escrita

CG.8 Habilidades en el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

CG.9 Capacidad de investigación

CG.10 Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente

CG.11 Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas.

CG.13 Capacidad para actuar en nuevas situaciones

CG.15 Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas

CG.16 Capacidad para tomar decisiones

CG.17 Capacidad de trabajo en equipo

CG.19 Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes

CG.23 Habilidad para trabajar en forma autónoma

CG.25 Compromiso ético

CG.26 Compromiso con la calidad.

Estas competencias se aplican a la formación de profesores de matemática de EFPEM de una u otra manera, sin embargo, las que más se emplean son: la capacidad de abstracción, análisis y síntesis, identificar, plantear y resolver problemas y el trabajo en equipo. Se eligieron estas competencias por la naturaleza de dicha asignatura. Son competencias que se espera que los estudiantes alcancen en el proceso enseñanza-aprendizaje.

2.4 Currículum

2.4.1 Definiciones

Para poder llevar a cabo con éxito la tarea educativa, se necesita contar con una guía que oriente no solo al docente sino también a la comunidad educativa, sobre lo que se pretende alcanzar durante todo el proceso, cómo y cuándo realizarlo. He aquí la importancia que tiene el currículum. De acuerdo con Ferreira (2001) citado por Pacheco, L., Navarro, M. y Murillo, A. (2013) el currículum es calificado como un convenio entre lo que la sociedad tiene como expectativa de la organización educativa y de lo que las personas responsables aceptan que ella brinda en aspectos de los contenidos educativos, pedagógicos y como instrumento en el desempeño docente en las aulas.

Es más bien un acuerdo en la aplicación de herramientas en constante cambio, las cuales intentan obtener los fines y las competencias educativas, y pueden surgir en el transcurso de la práctica educativa, por la continua relación entre la organización educativa y la sociedad. Por su parte Stenhouse (1984) citado por Núñez (2004) el currículum es el canal por el cual se hacen realidad los proyectos educativos, de igual manera, es el instrumento por medio de la cual el profesor ejecuta su práctica docente. Para D`Hainaut (1980) citado por Fernández (2004)

Un currículum es un proyecto educacional que define: a) los fines, las metas, los objetivos de una acción educacional; b) las formas, los medios y las actividades a que recurre para alcanzar esos objetivos; c) los métodos y los instrumentos para evaluar en qué medida la acción ha producido fruto. (p. 87)

Por su parte Zabalza (2007) afirma que en el contexto universitario, el currículo establece el enunciado representativo de los derechos que recibe el alumno que se integra a la universidad de acuerdo al ofrecimiento del currículo y a alcanzar los objetivos que éste ofrece.

Luego de analizar las concepciones que cada autor propone, se puede deducir que el currículo es la base fundamental del sistema educativo, por medio del cual se plasman los planes educacionales, que incluyen el conjunto de aspectos, por medio de los cuales se lleva a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, a través del desempeño docente.

2.4.2 Elementos del Currículum

Cuando se habla de elementos del currículo, básicamente se habla de la planeación, desarrollo y evaluación de la actividad educativa la cual debe responder al qué, cómo, cuándo, y para qué enseñar. Desde la perspectiva de Bolaños y Molina (2007) los elementos del currículo son:

Orientadores, porque enuncian. Generadores, porque contiene aquellos elementos que son transportadores de la cultura. Reguladores, porque incluyen los componentes que norman el proceso curricular, de acuerdo con la política educativa actual. Activadores o metódicos, porque se incorporan los elementos que tienen relación con la práctica del proceso curricular. Multimedios, ya que son los elementos referentes a recursos que se utilizan en la construcción del currículo. A continuación se muestra una tabla en la que se observan a nivel general los elementos que conforman el currículo.

CLASIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DEL CURRÍCULO

CLASIFICACIÓN	DESCRIPCIÓN	ELEMENTOS QUE SE INCLUYEN EN CADA CLASE
ORIENTADORES	Expresan las finalidades hacia las que tiende el currículo.	-Fines y objetivos de la educación.
GENERADORES	Incluye aquellos elementos que son parte de la cultura	-Los actores sociales: <ul style="list-style-type: none"> • Alumnos • Docentes • Padres • Otros miembros de la comunidad. • El contexto socio-cultural.
REGULADORES	Se incorporan en esta clase los componentes que norman el proceso curricular, de acuerdo con la política educacional vigente.	<ul style="list-style-type: none"> • Los objetivos • Los contenidos: regulados en sus planes y programas de estudio. • La evaluación: normada por los reglamentos vigentes.
ACTIVADORES O METÓDICOS	Se incluyen aquí los elementos que tienen relación con la ejecución del proceso curricular.	<ul style="list-style-type: none"> • Experiencias de aprendizaje • Estrategias metodológicas para el aprendizaje.
MULTIMEDIOS	Son los componentes relativos a recursos que se emplean en la ejecución del currículo.	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente escolar. • Recursos.

Fuente: Bolaños y Molina (2007)

Por su parte el Consejo Superior Universitario de USAC (2009) menciona que los elementos del currículo desde el enfoque socio-reconstruccionista son: la educación, cuya finalidad es formar individuos para una nueva sociedad, que promueva valores, con equidad social. El aprendizaje, el cual es un proceso lógico del ejercicio educativo que conduce a la reflexión. La escuela, la cual ejecuta actividades relacionadas con problemas de su entorno.

El estudiante, se convierte en un agente de cambio en la sociedad, proponiendo soluciones pertinentes a problemas sociales, emitiendo juicios críticos y expresando sus propias ideas. Por otro lado, el profesor, es el que favorece en el estudiante el espíritu crítico, para que se genere ese cambio en la sociedad, relacionando los contenidos curriculares con los problemas cotidianos. Los objetivos, hacen que los estudiantes reconozcan su realidad y logren el aprendizaje en base a los problemas de su comunidad.

El contenido, se enfoca como un eje central que debe incluir la participación de la cultura. La metodología se relaciona técnicas de socialización como trabajos en grupo, solución de problemas, investigación, autogestión, entre otros. El contexto social, es muy importante porque tiene que ver con la malla curricular, al concebir la escuela como un ente de cambio. Los recursos, se visualizan como medios esenciales para conocer el entorno socio-cultural. La evaluación, se realiza en el transcurso y al final del proceso educativo, fortaleciendo tanto la autoevaluación, como la evaluación formativa, y la coevaluación.

Se puede observar que Bolaños, Molina y el Consejo Superior Universitario incluyen en los elementos del currículum no solo a la comunidad educativa, sino también los contenidos, el contexto, las experiencias pedagógicas y de evaluación. De manera que los elementos del currículum cumplen una función fundamental y específica en el proceso educativo que permiten la planeación, la ejecución y evaluación del mismo, tomando como eje principal el aprendizaje del estudiante.

2.4.3 Fuentes del Currículum

Así como el currículum está conformado por los elementos vistos anteriormente, también se encuentran las fuentes del currículum, los cuales de acuerdo a algunos autores, varía desde distintos puntos de vista. Por ejemplo para Bolaños y Molina (2007) las fuentes del currículum son tres:

- a) El contexto socio-cultural
Facilita los elementos culturales principales que se deben agregar al currículum para responder al proceso de enseñanza-aprendizaje, de acuerdo a las carencias, requerimientos y perspectivas sociales. En esta fuente se planean los objetivos, las experiencias de aprendizaje, los recursos entre otros.

- b) El alumno
Es de quien se tienen perspectivas a futuro de un buen ciudadano en cuanto a principios, valores, destrezas y habilidades, entre otros. Es aquí donde la función del docente es relevante pues, debe conocer las diferencias individuales de sus estudiantes para poder enseñarles adecuadamente.

- c) Las áreas del saber
Incluyen las ciencias, las artes y las técnicas que facilitan el contenido curricular: información, teorías, datos, valores, destrezas, entre otros. Las autoridades educativas acuden a esta fuente cuando desean diseñar programas de estudio.

Sin embargo Díaz (1995) propone cuatro fuentes.

a.) Fuente socio-cultural

Analiza el contexto social de los estudiantes y en el ambiente en el que se va a llevar a cabo el proceso educativo.

b.) Fuente epistemológica

Analiza las asignaturas, las cuales deben permitir hacer la diferencia entre los aprendizajes más importantes y los complementarios.

c.) Fuente pedagógica

Se relaciona con la práctica pedagógica, actuando con positivismo, pero estando abierto a una continua supervisión, adaptación y realizando los cambios oportunos.

d.) Fuente psicológica

Contribuye brindando información sobre la forma como adquieren el conocimiento los estudiantes, así como los diversos elementos que actúan en el proceso de aprendizaje, sobre su desarrollo, entre otros.

Por su parte, Tyler (1997) citado por Ureña (1999) menciona tres fuentes: sociológica, psicológica y epistemológica. Pero, Coll (1987) y el M.E.C. (1989) citado por Ureña (1999) añade una más, la experiencia pedagógica.

a) Fuente Sociológica

Contribuye a establecer cuáles son los aspectos de la cultura que deberían ser parte del currículo educativo.

b) Fuente psicológica

Aporta aprendizajes acerca de cómo se origina el conocimiento y cuáles son los requerimientos que lo benefician.

c) La fuente pedagógica

Se construye tanto de la revisión de la literatura como de la práctica obtenida durante el proceso del ejercicio docente.

d) La fuente epistemológica

Su importancia radica en la selección de los contenidos más importantes de cada asignatura, ayudando a comprender de mejor manera la realidad. De igual manera, responde a dos elementos esenciales: qué enseñar y cuándo enseñar.

Bolaños y Molina mencionan tres tipos de fuentes del currículo: el contexto socio-cultural, el alumno y las áreas del saber. Aunque anteriormente menciona al alumno como un elemento del currículo, como el sujeto de aprendizaje, aquí se refiere como fuente del currículo, el cual debe verse como alguien que aporta a cultura. Díaz y Tyler concuerdan en que son cuatro las fuentes del currículo: la sociológica, a la que Díaz nombra como socio-cultural, la psicológica, la pedagógica y la epistemológica.

Es importante no sólo la elaboración de un currículo que abarque todos los componentes, fuentes y elementos necesarios, entre otros, pero más que eso, es aún más importante ejecutarlo, es decir, llevarlo a la práctica en el ejercicio docente, poniendo énfasis en la formación del estudiante, en términos de conocimientos, destrezas y habilidades, pero sobre todo en valores, ya que esto hará que la sociedad tenga personas más humanas y sensibles a las necesidades de la comunidad.

2.4.4 Tipos de Currículum

Desde el punto de vista de Díaz (1995) los tipos de currículos son: cerrados, abiertos y ocultos. Los cerrados son los establecidos por los sistemas educativos, ya que son los que establecen los objetivos, contenidos, metodologías, entre otros, que han de manejar los profesores en el proceso educativo. En este tipo de currículo es poca la posibilidad de intervención por parte del maestro, ya que son las instancias educativas las que las aprueban.

Los currículos abiertos o flexibles son los que permiten que sea la propia institución educativa y los docentes los que lo definan y lo adecúen al propio contexto pedagógico determinado. Los currículos ocultos están conformados por los conocimientos, aspectos actitudinales, diversas posturas, entre otros, más de tipo ideológico y que abarcan una sucesión de mensajes de tipo subliminal transferidos de parte del maestro a los estudiantes juntamente el contenido a impartir.

Por su parte Cuéllar (2007) considera que,

Según el grado de participación de los agentes, un currículo puede ser totalmente abierto y participativo o cerrado, si permite sólo un mínimo de participación de los agentes curriculares, en las grandes decisiones que afectan el currículo y al proceso educativo, dependiendo de la dinámica sociopolítica de cada país y del lugar que se dé a la educación como factor de cambio. Igualmente, la autonomía en todo este proceso educativo es útil para el fomento de un tipo de educación, y de la formación de currículos que permitan generar modelos sociales más humanizantes, adecuados al desarrollo integral del ser humano. (p. 33,34)

Por otro lado Posner (1998) citado por Malagón (2007) “utiliza cinco términos para referirse a los diferentes tipos de currículo: Oficial, el documento base de la propuesta; el operacional, lo que realmente se enseña; el nulo. (p.115) Eisner (1994) citado por Malagón (2007) los temas que no se enseñan; el oculto, todo el sistema educativo que influye en la formación y que no es reconocido en el diseño y desarrollo del currículo; y, el extracurricular, todas las experiencias pedagógicas realizadas por fuera del currículo” (p. 115)

Díaz menciona tres tipos de currículo, cerrados, abiertos y ocultos, sin embargo, Cuéllar sólo menciona el currículo abierto y participativo, y el currículo cerrado, haciendo énfasis en que dependiendo de la importancia que cada país le dé al aspecto educativo y de acuerdo a sus necesidades, así será el currículo que elabore. Por otro lado, Posner, menciona cinco tipos: al currículo cerrado lo nombra como el Oficial, al abierto como operacional, el oculto lo nombra de igual manera. Sin embargo, agrega dos más que los anteriores autores no mencionaron y son: el currículo nulo, el cual es el contenido que no se imparte, y el currículo extracurricular, el cual abarca todas aquellas actividades educativas que se realizan y que no se mencionan en el currículo.

Uno de los currículos más significativos es el currículum oculto, porque los docentes tienen la oportunidad de enseñar valores, pero no sólo únicamente de palabra, ni de actividades, sino dando el ejemplo, ya que las acciones hablan más que las palabras. Los valores se han ido perdiendo actualmente en la sociedad, y esto es porque no ha habido una sólida enseñanza respecto a este tema, pero si se les enseña a los niños desde pequeños, cuando crezcan, no serán fácilmente movidos de su manera de pensar en este aspecto.

2.4.5 Modelos de Currículum

Para Bolaños y Molina (2007) hay tres tipos de modelos curriculares: modelos lineales, sistémicos e integradores. Los modelos lineales, establecen una relación lineal, en vínculo con cada elemento del currículo. Por ejemplo, en este modelo se pueden planear propósitos como componentes de los que provienen contenidos que determinan ciertas estrategias, metodologías, entre otros.

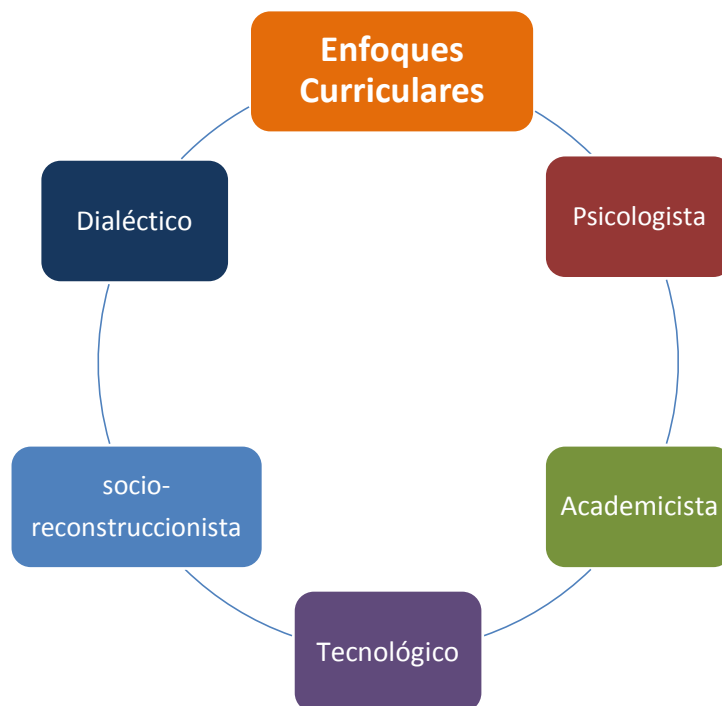
Los modelos sistémicos se proyectan el currículo como subsistema de sistemas englobantes tal como en el sistema social en el que se desarrolla. Aquí se visualiza el progreso curricular desde un todo hacia las partes y en su relación con otros sistemas, el cual lo enmarca en el cuadro socio-histórico cultural.

Los modelos integradores, aquí se representan en sus recíprocas relaciones que se conciben como un proceso continuo de interacción. Por su parte el Consejo Superior Universitario de USAC, EFPEM (2009) considera que el constructivismo es el modelo del currículo que se debe aplicar en las carreras, pues se acogerá la concepción de aprendizaje tutelado, de modo que los alumnos puedan construir su propio aprendizaje en base a las referencias bibliográficas y su práctica de manera personal y como equipo.

Este tipo de aprendizaje llevará al estudiante a apropiarse del conocimiento y realizar un análisis con una dirección que lo conducirá a la crítica y a la reflexión individual y de grupo. El constructivismo se aplica en el ámbito educativo de EFPEM, en la carrera de matemática. Este modelo beneficia al estudiante porque sale de la manera tradicional de recibir la enseñanza, ya que el docente le brinda las herramientas necesarias para que construya su propio aprendizaje.

2.4.6 Enfoques Curriculares

Existen diversas concepciones acerca de los enfoques curriculares, sin embargo, una de las que más ha prevalecido es la de Magendzo y Pinto (como se citó en Bolaños y Molina, 2007). De acuerdo con estos autores se pueden mencionar los siguientes:



Fuente: elaboración propia con información de Bolaños y Molina (2007)

1. Enfoque psicologista

Se concentra en analizar las necesidades psicológicas del individuo, fortaleciendo las habilidades, destrezas, valores y las actitudes; y los recursos se emplean como medios para desarrollarlas. Se adecúan las estrategias necesarias para el aprendizaje del estudiante de acuerdo al nivel cognitivo de cada uno y se aplica una evaluación formativa constante garantizando el progreso de manera integral del estudiante.

2. Enfoque academicista e intelectualista

Se aprecia principalmente la adquisición del conocimiento, como resultado de la cultura. Se le da prioridad a las teorías, información, datos, entre otros. Así como a las metodologías tradicionales como las clases magistrales las cuales facilitan la transmisión de la enseñanza. Los recursos se utilizan como herramientas para la evolución de los conocimientos. La evaluación que se aplica es sumativa y principalmente se utiliza para conocer qué tanto ha aprendido el alumno.

3. Enfoque tecnológico

Los contenidos se estiman como componentes fundamentales del currículum y se aplican los recursos tecnológicos que den garantía al aprendizaje que proviene de la cultura sistematizada. La metodología en este enfoque es poco flexible, la educación, es base de instrucciones dadas por el docente, con el apoyo de fichas, módulos, entre otros y el aprendizaje está programado. Los recursos tienen un papel muy importante porque se estiman como promotores del conocimiento. Se aplica una evaluación sumativa, donde se miden los logros adquiridos en cuanto a habilidades, destrezas y contenidos.

4. Enfoque socio-reconstruccionista

Se le da énfasis al contenido como componente principal que debe aportar el sistema educativo y las experiencias cotidianas. Se aplica métodos y técnicas que propician la socialización. Asimismo el contexto juega un papel fundamental en el currículum, ya que ve a la institución educativa como un medio para propiciar cambios en la sociedad. De igual manera se aprecian las experiencias diarias como componente principal para el currículum. Los recursos se estiman como medios esenciales para el aprendizaje cultural. Se aplica la evaluación formativa, la auto y coevaluación, tanto durante como al final del proceso educativo.

5. Enfoque dialéctico

Como resultado del proceso acción-reflexión, surge el contenido y se hace énfasis en la contribución que procede de la cultura diaria. La metodología se concentra en el proceso sistemático de acción-reflexión, incluye métodos participativos. De igual manera considera como componente esencial el contexto socio-cultural como ente transformador de la sociedad. Asimismo se consideran como recursos principales los medios socio-cultural y los actores sociales. Se propicia la evaluación formativa, la auto y coevaluación como un proceso permanente e interactivo.

El enfoque que se aplica a la carrera de matemática de la EFPEM, es el academicista e intelectualista, por ser una asignatura numérica en la que se valora el conocimiento, y se manejan una serie de datos y conceptos numéricos. Los estudiantes reciben clases magistrales en las que el docente explica las teorías de la matemática y se aplica el aprendizaje basado en problemas y el constructivismo.

2.4.7 Organismos Reguladores del Currículo de EFPEM

La USAC,EFPEM, (2001) en El reglamento General de EFPEM, aprobado por el Consejo Superior Universitario en Punto DECIMO PRIMERO del Acta 9-2001 de la sesión celebrada por el Consejo Superior Universitario de fecha 25 de abril del año 2,001, establece como organismos reguladores del currículo, los siguientes:

CAPÍTULO V CONSEJO ACADÉMICO

Artículo 31: El consejo Académico es el organismo asesor del Consejo Directivo de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media en los aspectos relativos a las actividades académicas de la Escuela, y se integra de la siguiente manera:

- a) *Por los jefes de Unidades y Coordinadores de Áreas, e igual número de estudiantes. Uno de ellos fungirá como Coordinador y otro como Secretario del Consejo, electos por los miembros del mismo;*
- b) *Para ser representante estudiantil ante el Consejo Académico se requiere tener un mínimo de quince (15) cursos aprobados en su pensum de estudios con un promedio mínimo de (70) puntos. Los representantes estudiantiles fungirán por períodos de un año y serán electos por la Asociación de Estudiantes de cada programa a través del voto directo”.(EFPEM, 2000, p. 11)*

2.4.8 La formación profesional y el currículum de la carrera Profesorado en Matemática

El Profesorado de Enseñanza Media que ofrece EFPEM está especializada en Matemática y Física, El currículum de la carrera tiene una nomenclatura de cinco áreas:

- Área de formación específica
- Área de formación general
- Área pedagógica
- Área de prácticas docentes
- Área de seminario

El pensum de estudios de profesorado de enseñanza Media en Matemática y Física: Jornada Vespertina que se aplica actualmente es el siguiente:

No.	CÓDIGO	PENSUM 2015
		I CICLO
1	2001.00.03	Pedagogía I
2	1006.00.03	Técnicas de investigación
3	1001.00.03	Lenguaje I: Estudios Gramaticales
4	330.1.0004	Química inorgánica I
5	3101.00.04	Matemática I
6	3201.11.04	Física I
		II CICLO
7	2002.00.03	Pedagogía II
8	1002.00.03	Lenguaje II: Comunicación
9	3302.00.04	Química Inorgánica II
10	3102.00.04	Matemática II
11	3202.11.04	Física II
12	1005.00.03	Cultura Filosófica
		III CICLO
13	2008.00.03	Psicología del Aprendizaje
14	2004.00.03	Evaluación Escolar I
15	2003.00.03	Didáctica General
16	3305.00.04	Biología I
17	3103.10.04	Matemática III
18	3203.10.04	Física III
19	4001.10.03	Inducción a la Docencia I
		IV CICLO
20	3402.00.04	Evaluación Escolar II
21	3204.10.04	Didáctica Especial de la matemática
22	3107.10.04	Biología II
23	2005.00.0.3	Matemática IV
24	3104.10.04	Física IV
25	4002.10.03	Inducción a la Docencia II

V CICLO		
26	1003.00.03	Historia de Guatemala I
27	4003.10.05	Práctica Docente de Matemática
28	3105.10.04	Matemática V
29	3207.10.04	Didáctica Especial de Física
30	3205.10.04	Física V
31	2007.00.03	La Educación Media y la Formación del Adolescente
VI CICLO		
32	4004.10.05	Práctica Docente de Física
33	3106.10.04	Matemática VI
34	2006.00.03	Organización y Administración Escolar
35	5001.10.05	Seminario
36	1004.00.03	Historia de Guatemala II y Realidad Nacional
37	3206.10.04	Física VI
38	2006.00.03	Organización y Administración Escolar

2.5 Evaluación

2.5.1 Concepciones

Todo proceso educativo debe ser sometido a evaluación para comprobar el nivel de aprendizaje que el estudiante ha adquirido, asimismo, para analizar los resultados obtenidos, para que en base a ellos, se retroalimenten aquellos contenidos que aún no ha asimilado adecuadamente el alumno o se avance en ellos, si es que son satisfactorios. De igual manera servirá para reflexionar sobre la propia práctica docente y poder hacer cambios significativos en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

De acuerdo a la RAE (2001) la palabra evaluación significa: “Estimar los conocimientos, aptitudes y rendimiento de los alumnos”. Según Camps, (2000) La concepción del término evaluación se ha ido transformando a lo largo de los últimos años, siguiendo dos ejes: el primero corresponde a la indagación de una manera para estimar el aprendizaje del estudiante de forma válida y objetiva.

El segundo corresponde a buscar la manera de cómo adecuar la evaluación de acuerdo a la necesidad y a lo que la sociedad valora, lo cual puede ir desde la elección de los estudiantes más sobresalientes hasta la necesidad de darle oportunidad a todos ellos. De acuerdo Monzó (2006) “Para que la evaluación se dé, es necesaria la presencia de sujetos (...) Se aprende de la evaluación cuando ésta se convierte en actividad de conocimiento y cuando el momento de la corrección se torna en acto de aprendizaje” (p. 56)

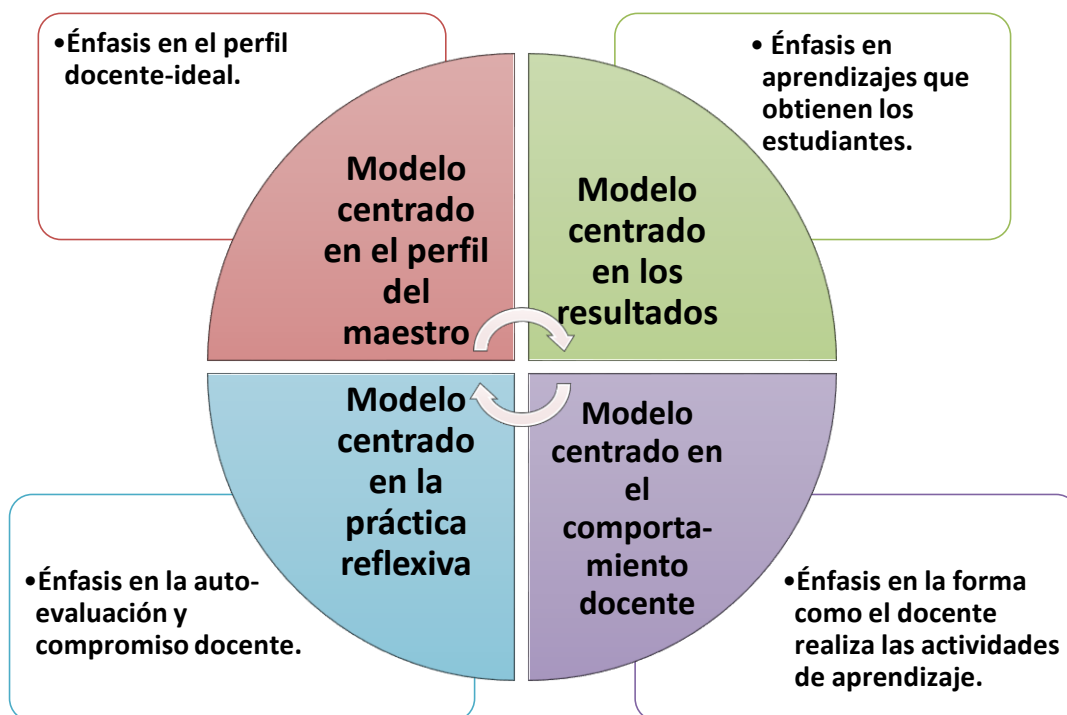
2.5.2 Modelos de Evaluación

Los modelos de evaluación varían de acuerdo a cada autor y dependiendo qué se evalúa, por ejemplo de acuerdo con Valdés citado en Montenegro (2003) muestra cuatro modelos de evaluación del desempeño:

Modelo centrado en:

1. El perfil del maestro.
2. Los resultados obtenidos.
3. El comportamiento del docente en el aula.
4. La práctica reflexiva.

Modelos de Evaluación



Fuente: elaboración propia con información de Montenegro (2003)

Regularmente los docentes aplican el modelo centrado en los resultados porque el énfasis está centrado en los aprendizajes de los estudiantes, para determinar el logro de las competencias. Sin embargo también se pueden aplicar los otros modelos.

Por ejemplo el modelo centrado en la práctica reflexiva, la auto-evaluación y el compromiso docente que de igual manera se relaciona con la investigación-acción, porque procura la autorreflexión de la práctica. El modelo que es aplicable a EFPEM, es el modelo centrado en los resultados.

2.5.3 Marco de evaluación y desarrollo curricular de EFPEM

De acuerdo al Consejo Directivo de la EFPEM (2009) *El proceso de evaluación de EFPEM está normado por el Marco de evaluación desarrollo curricular.*

Art. 32. El Consejo Académico tendrá las atribuciones siguientes:

- a) Supervisar la metodología y técnicas aplicables para el proceso enseñanza-aprendizaje, así como proponer a los docentes modalidades de evaluación y promoción estudiantil,*
- b) Revisar de manera continua los lineamientos para la realización de los Exámenes de Graduación y proponer al Consejo Directivo formas opcionales para su realización.*
- c) Impulsar las actividades de docencia, investigación y extensión de la Escuela;*
- d) Promover el establecimiento de las nuevas carreras y determinar los requisitos académicos para su creación;*
- e) Formular las normas de evaluación del rendimiento académico de los estudiantes, y velar por el cumplimiento de las mismas;*
- f) Promover la capacitación y especialización de los docentes de la Escuela por medio del otorgamiento de becas de estudios.*
- g) Dictaminar sobre solicitudes de exámenes especiales o extraordinarios que estén contemplados en el reglamento de evaluación del rendimiento académico de los estudiantes.*

- h) Dictaminar sobre equivalencias de cursos, traslados de estudiantes a otras carreras y demás aspectos relacionados con los planes de estudio.*
- i) Conocer y dictaminar sobre asuntos académicos y docentes que sean sometidos a su consideración;*
- j) Proponer al Consejo Directivo al sustituto del Coordinador del Consejo Académico, por ausencia temporal de éste (siempre que no exceda de seis meses dicha ausencia.*
- k) Responder consultas que le formulen otros organismos en el ramo de su competencia conforme a los lineamientos del Consejo Directivo.*
- l) Celebrar reuniones periódicas con el personal docente para tratar asuntos relativos a la docencia.*
- m) Organizar actividades de superación y actualización para el personal docente de la Escuela;*
- n) Las demás que contribuyan al buen desarrollo de la Escuela y que sean inherentes a su naturaleza”. (USAC, EFPEM 2000, pp. 11,12)*

Según el Normativo General de evaluación y Promoción del estudiantes de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM, en el capítulo III DE LOS OBJETIVOS DE LA EVALUACIÓN,

Artículo 5. Son objetivos de la evaluación del rendimiento de los estudiantes de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, entre otros:

- a. Establecer las directrices que regulen los procesos de evaluación, repitencia y graduación del proceso enseñanza-aprendizaje.
- b. Verificar los cambios obtenidos por el estudiante según los objetivos de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, los específicos de cada carrera, de su nivel y los propios de cada asignatura.

- c. Valorar el rendimiento académico, la construcción y reconstrucción de conocimientos, la formación de habilidades y destrezas profesionales y el desarrollo de actitudes e ideales, congruentes con la futura actividad profesional del estudiante.
- d. Valorar y estimular en los estudiantes las concepciones y actitudes creadoras, críticas de transformación e investigación.
- e. Obtener la información suficiente que permita a los docentes dar a los estudiantes la asistencia oportuna en su actividad de aprendizaje así como mejorar sus formas docentes y a verificar su rendimiento pedagógico”. (USAC,EFPEM 2009, pp. 1,2)

En el Capítulo IV Definiciones, inciso d. Evaluación: Proceso técnico, integral, sistemático, continuo, flexible, participativo, permanente, perfectible que permite, a través de diversos procedimientos e instrumentos, establecer el grado del logro de los objetivos de aprendizaje, con relación a conocimientos, habilidades, destrezas, competencias, actitudes y valores, que permiten la interpretación y valoración de los resultados obtenidos, para la emisión de juicios de valor. (USAC, EFPEM, 2009, p. 2)

En el título III De la evaluación y promoción Capítulo I, De la Evaluación, Artículo 26. Formas de evaluar. Son actividades utilizadas para determinar en qué medida el estudiante ha alcanzado los objetivos de aprendizaje o competencias establecidas mediante el proceso enseñanza-aprendizaje:

- a. Trabajo de investigación
- b. Práctica de laboratorio
- c. Prácticas docentes
- d. Exámenes

- e. Autoevaluación
- f. Coevaluación
- g. Otras modalidades contemplativas en el programa de estudio.

Artículo 27. Los exámenes de evaluación son los instrumentos que sirven para establecer el nivel de desarrollo de competencias, así como el grado de conocimientos científicos, habilidades y destrezas adquiridos por el estudiante durante el desarrollo curricular de su formación profesional.

Artículo 28. Tipos de exámenes: los exámenes que se practican en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media son los siguientes:

- a) Exámenes parciales,
- b) Examen final,
- c) Examen de recuperación,
- d) Examen extraordinario,
- e) Examen de suficiencia,
- f) Examen técnico profesional, de tesis, otros exámenes de graduación.

Capítulo III. De las Calificaciones

Artículo 46. La escala de calificación será el 70% de la Zona y 30% para la prueba final dentro de la escala de 0-100 puntos.

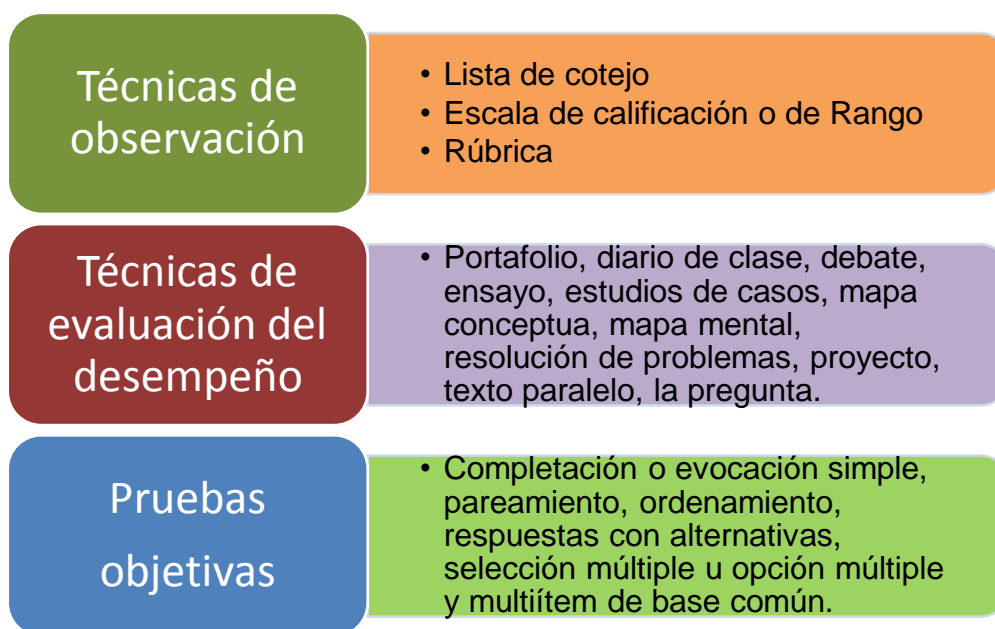
Artículo 51. Toda asignatura se considera aprobada cuando alcance un mínimo de sesenta y un (61) puntos, de acuerdo con lo estipulado en el artículo 20 del Reglamento General de Evaluación y Promoción del estudiante de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Título IV Capítulo I De la Promoción. Para efectos de promoción, una asignatura se considera aprobada cuando el estudiante obtenga un mínimo de 61 puntos dentro de a escala de 0-100, que incluye los punteos de zona y el examen final. (USAC, EFPEM 2009, pp. 6-14)

2.5.4 Herramientas de Evaluación

Las herramientas de evaluación, permiten al docente asegurarse que se han alcanzado o no, las competencias propuestas durante el proceso enseñanza-aprendizaje, para informarse del progreso de sus estudiantes, y en base a ello tomar las decisiones necesarias para mejorar el rendimiento académico y el desempeño docente. El Ministerio de educación, propone una serie de herramientas que ayudarán al docente durante el proceso evaluativo. Dentro de las herramientas de evaluación se encuentran las técnicas de evaluación del desempeño, las técnicas de observación y las pruebas objetivas. Mineduc y USAID (2011)

Herramientas de Evaluación



Fuente: elaboración propia con información de Mineduc y USAID (2011)

Para que las herramientas de evaluación sean efectivas deben dársele el uso adecuado según los aspectos a evaluar. Muchos docentes continúan aplicando las mismas técnicas tradicionales de evaluación del siglo pasado, las cuales son complicadas de diseñar y de calificar. Es por ello importante hacer uso de las diferentes herramientas de evaluación, para hacer de este proceso una actividad interesante y hasta amena para los estudiantes, y no algo tedioso pero necesario.

En el contexto de EFPEM, de acuerdo al docente entrevistado, cada profesor utiliza las herramientas de evaluación que considera adecuadas para el tipo de curso que imparte, incluyendo el área de matemática, siempre bajo el normativo que establece la Escuela.

2.6 Investigación-acción

2.6.1 Antecedentes históricos

De acuerdo con Gómez y Macedo (2007) la expresión investigación-acción procede del psicólogo Kurt Lewin, y fue manejado por primera vez en el año 1944, puntualizaba una manera de investigar que podía enlazar una perspectiva experimental de la ciencia social con programas sociales. Lewin afirmaba que se podía alcanzar de manera paralela los progresos teóricos y los cambios sociales.

Colmenares y Piñero (2008) afirman que la investigación-acción surgió con:

El alemán Kurt Lewin en la década de los 40 (...) posteriormente se fueron generando cambios a nivel educativo con (...) experiencias que se agruparon en un colectivo que bajo el nombre investigación acción cooperativa (...). Mientras tanto, en Gran Bretaña Elliott y Adelman protagonizaban un proyecto llamado Ford de Enseñanza y Stenhouse por su parte se responsabilizaba de un Proyecto en Humanidades, estos investigadores en conjunto dieron un gran impulso a un nuevo resurgir en la metodología de investigación acción en el campo de las Ciencias de la Educación. (pp.100, 101)

Por su parte el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación (1997) expresa: el término investigación-acción fue utilizado por Kurt Lewin en el ámbito académico norteamericano. En los años sesenta, las vivencias de clase y el aprendizaje práctico de los profesores condujeron a cuestiones de investigación y hacia temas directamente concernientes al mejoramiento del proceso de aprendizaje y los investigadores

indujeron sus cuestiones a estudios hechos por los centros universitarios. Diez años más tarde reaparece con un nuevo apogeo la noción del profesor-investigador impulsada por una serie de eventos que animaron a los docentes a investigar sobre problemas actuales de educación. La investigación-acción surgió como una estrategia metodológica para atender esas necesidades. En Gran Bretaña la investigación-acción fue la ruta admisible para enfrentar el desempeño de los profesores, y fue comprendida como una vía para el auto perfeccionamiento de los docentes, directores y formadores de profesores.

2.6.2 Definiciones de Investigación-acción según varios autores

El término investigación-acción se puede concebir desde diferentes puntos de vista. A continuación se detalla, de acuerdo a varios autores. Para Kemmis y McTaggart (1988) citados por Blández (2000) la investigación-acción es:

Una forma de indagación introspectiva colectiva emprendida por participantes en situaciones sociales con objeto de mejorar la racionalidad y la justicia de sus prácticas sociales o educativas, así como su comprensión de esas prácticas y de las situaciones en que éstas tienen lugar. (p. 23)

De acuerdo con McKernan (2001).

La investigación acción es el proceso de reflexión por el cual en un área problema determinada, donde se desea mejorar la práctica o la comprensión personal, el profesional en ejercicio lleva a cabo un estudio -en primer lugar, para definir con claridad el problema; en segundo lugar, para especificar un plan de acción [...] Luego se emprende una evaluación para comprobar y establecer la efectividad de la acción tomada. Por último, los participantes reflexionan, explican los progresos y comunican estos resultados a la comunidad de investigadores de la acción. La investigación acción es un estudio científico auto reflexivo de los profesionales para mejorar la práctica (p. 25)

Por su parte Rodríguez (1991) citado por Blández (2000). Describe la investigación acción como un “modelo de investigación dentro del paradigma cualitativo que observa y estudia, reflexiva y participativamente, una situación social para mejorarla”. (p.23)

Por lo que la investigación-acción, establece un proceso de constante cambio en el que se identifica un problema, se realiza una hipótesis, se diseña una propuesta para darle solución al problema, luego se aplica, es decir, que se lleva a la acción, se evalúa si la propuesta funcionó o no, para hacer una nueva propuesta, y luego se vuelve a empezar buscando nuevamente una nueva problemática. Durante el proceso, el docente autorreflexiona sobre su práctica para mejorarla cada vez más.

2.6.3 Características de la Investigación – Acción

La investigación-acción se presenta como una metodología de investigación orientada hacia el cambio educativo y se *caracteriza* entre otras cuestiones por ser un proceso que como señalan Kemmis y MacTaggart (1998) citado por el Ministerio de Cultura y Educación de la Nación (1997) entre sus características se encuentran:

- Se cimenta desde y para la experiencia.
- Procura mejorar la práctica por medio de su evolución, y a la vez trata de comprenderla.
- Exige la intervención de los participantes en la mejora de sus propias prácticas.
- Requiere un desempeño grupal por la que los dependientes implicados ayudan coordinadamente en todas las fases del transcurso de investigación.
- Involucra la ejecución de análisis crítico de las situaciones y
- Se ordena como una espiral de períodos de planificación, acción, observación y reflexión.

Por su parte Blaxter (2008) menciona las siguientes características de la investigación-acción:

- Es educativa.
- Trata a los individuos como miembros de grupos sociales.
- Se centra en el problema.
- Es específica del contexto y se orienta al futuro.
- Implica una intervención de cambio.
- Tiene por objetivo la mejora y la participación.
- Consiste en un proceso cíclico en el que la investigación, la acción y la evaluación están vinculadas entre sí.
- Se basa en una relación de investigación en la que las personas implicadas son participantes en el proceso de cambio. (p.83)

De acuerdo con Pérez (1994) citado por USAC-EFPEM/PACE-GIZ (2014) las características de la Investigación-acción son:

- Vinculación teoría–praxis. La teoría no puede considerarse como un elemento aislado sino como un recurso que anima, orienta, e ilumina la práctica en la dinámica de la acción reflexión. Se incorpora la investigación educativa a la práctica escolar.
- Finalidad. Mejorar la acción. En el campo educativo es fundamental orientar la investigación a mejorar la acción y a solventar los problemas cotidianos con una visión dinámica de la realidad.
- Surge un nuevo tipo de investigador. Quienes realizan la investigación no son sólo aquellos que tienen una elevada calificación profesional, también lo hacen quienes están en contacto con la realidad, que viven día a día los problemas cotidianos y los pueden valorar en toda su complejidad.
- Campo de acción. Los problemas prácticos. El objeto de investigación son los problemas del quehacer diario, es un tipo de investigación aplicada en educación en la que los docentes se convierten en protagonistas de sus propias investigaciones.
- Es una investigación amplia y flexible. La flexibilidad es fundamental en la investigación por cuanto requiere volver las veces que sea necesario sobre los datos para reinterpretar y contrastar. Es una visión ecléctica pues permite combinar diferentes fuentes de información como la triangulación de perspectivas, triangulación de especialistas, triangulación de métodos, entre otros.
- Rigor metodológico. Se conserva el rigor metodológico de los procesos científicos pero se tiene una visión más amplia de la noción de control. Las

fases de la investigación acción son: diagnóstico, construcción del plan, ejecución del plan y reflexión. (pp. 20,21)

Los autores coinciden en que una de las características de la investigación-acción es que debe ser eminentemente práctica. De igual manera debe llevar a la reflexión y a la mejora continua en la labor docente. Las características que proponen Kemmis y MacTaggart, por un lado y Blaxter por otro, son flexibles y no exigen rigurosidad. Sin embargo, Pérez lo observa de otra manera, porque una de sus características es el rigor metodológico en los procesos. Para esta investigación se utilizará la caracterización de Pérez, las cuales concuerdan con las que se aplican en la EFPEM en la carrera de PEM en Matemática.

2.6.4 Tipos de Investigación – Acción

La investigación-acción puede ser conocida de distintas maneras de acuerdo al criterio, perspectiva y objetivos de los diferentes autores.

Zapata (2005) explica que:

Existen muchas denominaciones para nombrar este tipo de investigación, por ejemplo: investigación colaborativa, investigación participativa, investigación en el aula, investigación del profesor, investigación en la acción, investigación crítica, etcétera. Las distintas denominaciones son producto de que cada autor resalta un enfoque que valora de la amplia posibilidad que brinda la investigación-acción; lo cierto es que son mucho más los puntos en que coinciden que en los que discrepan. Su común denominador es la investigación, la acción y que es participativa (...) En términos generales, se podría considerar que en una primera clasificación cabe hablar de dos formas generales de la investigación-acción:

- a) La investigación-acción-participativa es aquella que el grupo de personas que desean llevarla a cabo, se involucra en toda la investigación desde el planteamiento de los objetivos, diseño, aplicación, etcétera, hasta el informe final o conclusión de la investigación.

- b) La investigación-acción-colaborativa consistiría en que uno o varios investigadores la implementarían, y por tanto, requerirían un grupo de personas de la comunidad (trabajadores de la institución o docentes de la escuela, etcétera) para poner en práctica el proceso de investigación.

De cualquier forma, las diferentes denominaciones cuentan con matices o enfoques que en lo general coinciden en sus rasgos básicos. (p. 175)

Según Yuni y Urbano (2005) afirman que,

Actualmente, se habla de dos tipos de investigación-acción, la participativa y la colaborativa.

- La participativa, es aquella en la que el grupo de docentes se implican en la investigación desde el principio hasta el final, desde la determinación del objetivo de investigación hasta la elaboración del informe final.
- La investigación-acción colaborativa sería aquella en la que un/a investigador/a principal requiere la colaboración de un grupo de docentes para poder desarrollar la investigación. En el primer caso la investigación posee carácter autogestionario, mientras que en el segundo existe algún tipo de apoyo. (p.144)

Los autores concuerdan en que investigación-acción en términos generales puede ser conocida como colaborativa o participativa. Sin embargo Zapata menciona otras maneras en que se conoce la investigación-acción, extendiendo así el término, aunque en el fondo suele ser lo mismo: investigar, accionar y que haya participación de los interesados.

Cualquiera que sea el término que se desee aplicar, lo importante es que el objetivo fundamental es la mejora continua del ejercicio docente en el aula. En este estudio se empleará únicamente el concepto de investigación-acción.

2.6.5 Modalidades de la Investigación-acción

Durante el proceso de evolución de la investigación-acción, varios autores han destacado tres modalidades: técnica, práctica y crítica o emancipatoria. De acuerdo con Latorre (2007) la investigación-acción técnica, se lleva a cabo a través de la intervención de los docentes en programas creados por especialistas los cuales definen los objetivos deseados y los procedimientos a seguir.

La investigación-acción práctica asigna la participación activa del docente, quien es el que elige el problema de investigación a solucionar y él mismo evalúa el desarrollo de su proyecto. Para eso puede solicitarse el acompañamiento de un investigador externo, de otro docente, o un compañero crítico.

La investigación-acción crítica, emancipatoria, se enfoca en la práctica educativa, procurando de ahondar en la autonomía del profesor, (su rutina docente), a la vez trata de enlazar su acción a contexto social en que se desarrolla, así como llevar el cambio a otros sectores de la sociedad.

Según Zuber-Skerritt (1996) citado por Suárez (2002) La investigación-acción técnica, tiene como finalidad crear y emplear un procedimiento que sea efectivo en el perfeccionamiento de las destrezas docentes y en la solución de problemas. Se interesa por alcanzar el cambio en experiencias de la sociedad. El rol de los investigadores externos es de expertos comprometidos en el proceso de la investigación.

La investigación-acción práctica, trata de propiciar la reflexión en los colaboradores, procura, al mismo tiempo que soluciona problemas, optimizar la práctica docente. Los investigadores externos colaboran como consejeros y monitores apoyando a los copartícipes a expresar sus inquietudes y opiniones, y a considerar los resultados de las propuestas de cambio. Aquí el profesor es quien tiene el registro de la investigación, y es quien decide por medio de la reflexión cuáles son los problemas a resolver y la manera adecuada de resolverlas.

La investigación-acción crítica o emancipatoria, concentra los objetivos de las otras modalidades, agregando la emancipación de los colaboradores por medio de un cambio profundo en las instituciones de la sociedad. El rol del investigador externo es el de cooperar con los otros colaboradores en la autorreflexión del equipo de investigación.

Latorre y Zuber-Skerritt coinciden en que las tres modalidades de investigación-acción son: técnica, práctica y crítica, cada una con sus propias características. Para esta investigación, en el contexto de EFPEM, se aplicará la investigación-acción práctica, pues es, en esta modalidad donde el docente por estar inmerso en las necesidades que se presentan en el aula, elegirá el problema que desea resolver, aplicará sus propias técnicas y estrategias que considere adecuadas para dar la mejor solución a la problemática detectada, tomando en cuenta los pasos de la investigación-acción.

2.6.6 Pasos para realizar la investigación-acción

La investigación- acción es una metodología cuyo propósito es buscar mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje y la práctica docente, sin embargo, se debe llevar a cabo siguiendo un procedimiento definido para alcanzar los objetivos propuestos. De acuerdo con Rojas (2009) se necesita cumplir varios pasos para la aplicación de la metodología de la investigación-acción. Entre ellas:

Pasos para realizar la investigación-acción



Fuente: elaboración propia con información de Rojas (2009)

1. Problematización

La investigación-acción parte de identificar un problema cotidiano que surge en el aula. Luego de analizarlo y tenerlo muy claro, se debe formular y enunciar los propósitos de cambio.

2. Diagnóstico

Luego que se ha detallado el problema que será el eje de la investigación, se recabará la información necesaria, que será el diagnóstico de la situación.

3. Diseño de una propuesta de cambio

Después que se ha analizado e interpretado la información recabada, se pensará en diferentes alternativas de solución al problema y sus posibles resultados, se diseñará una propuesta de cambio y a la vez un diseño de evaluación de la propuesta.

4. Aplica la propuesta

Después de diseñar la propuesta, debe aplicarse al grupo investigado, y se debe iniciar con nuevas maneras de actuar y mejorar el desempeño docente, el cual deberá ser analizado, evaluado y reflexionar sobre ello constantemente.

5. Investigación evaluativa

Se evalúa la propuesta y finaliza una etapa e inicia otra, empezando otro ciclo de la espiral de la investigación-acción que va proveyendo demostraciones de trascendencia y los resultados de las acciones iniciadas. Habrá momentos en los cuales se tendrá que redefinir del problema. Asimismo la evaluación debe aplicarse continuamente y al final de cada ciclo, dando una retroalimentación a todo el proceso.

6. Nueva propuesta de cambio

En base a los resultados obtenidos de la evaluación anterior, se proponen otras medidas que corregirán lo que no dio resultado positivo y permitirá retomar las acciones, hasta alcanzar los objetivos propuestos.

De acuerdo con Mazariegos (2005) los procesos estratégicos de la investigación-acción son los que continuación se describen en diferentes fases.

- I. Fase previa (Etapa de Preparación)
 - 1.- Integración del equipo interdisciplinario
 - 2.- Capacitación del grupo de investigadores
 - 3.- Delimitación de la zona de trabajo
 - 4.- Monografía de la zona de trabajo
 - 5.- Selección de la comunidad
 - 6.- Conocimiento y contacto de la comunidad. Esta fase implica un acercamiento en inserción en la comunidad y un estudio teórico de la misma.

- II. Fase frente de entrada (etapa de trabajo de campo)
 1. Promoción de programas preventivos
 2. Capacitación de programas preventivos

- III. Organización del grupo de Organización-acción. (Etapa del desarrollo de la investigación)
 - Integración
 - Capacitación y educación de la población

- IV. Investigación-acción (etapa de acción)
 - Tema
 - Definición de objetivos
 - Definición de la población
 - Lección y diseño de los instrumentos
 - Aplicación de los instrumentos
 - Ordenamiento y clasificación de la información obtenida
 - Análisis e interpretación de datos
 - Elección de medios creativos para dar a conocer los resultados al resto de la comunidad

- Planificación y programación de actividades basadas en el análisis de las actividades realizadas por la población y sus necesidades.

V. Fase de organización

En este caso se incluyen las estrategias de administración de los recursos humanos físicos y económicos que va a entrar en juego para realizar los planes de acción. (pp. 26-28)

Los pasos para realizar la investigación-acción que propone Mazariegos, para muchos docentes pareciera muy largo de realizar, y en lo que se piensa es, a qué hora se va a investigar, pues con la carga laboral como docente sería casi imposible. Rojas los presenta de una manera más práctica, y son esos pasos los que se aplicarán a esta investigación. Lo que se busca es facilitarle al docente el proceso y que dentro del mismo quehacer docente se aplique la investigación-acción, siendo él mismo, el protagonista de la investigación.

2.6.7 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Una de las etapas más importantes en toda investigación es la recolección de datos, ya que dicha información servirá de base para resolver un problema o llegar a una o varias conclusiones e incluso en toma de decisiones. Para ello es necesaria la utilización de técnicas e instrumentos que faciliten la obtención de dicha información. La investigación-acción también necesita aplicar técnicas e instrumentos que servirán de apoyo en la investigación.

De acuerdo con Bausela (2009)

La recogida de información se efectuará utilizando diversos instrumentos, previstos en el diseño de investigación del propio plan de trabajo. Para la recogida de información se han utilizado tres instrumentos básicos: los estudios cuantitativos, las observaciones y los diarios. La utilización de estos tres instrumentos básicos de recogida de información no excluye el posible uso de otros complementarios y habituales en los procesos de investigación-acción: análisis de documentos, datos fotográficos, grabaciones en audio y vídeo (con sus correspondientes transcripciones), entrevistas, encuestas de opinión, etc. Así, por ejemplo,

de una entrevista, más o menos estructurada, se pueden extraer datos cuantitativos, observaciones e impresiones para el diario.

Por su parte Rojas (2002)

Recomienda utilizar las técnicas e instrumentos de recolección de datos, la observación ordinaria y participante, entrevista, encuesta, historia de vida. (p. 210)

Por otro lado, Yuni y Urbano (2005) recomiendan:

(...) en la observación participante pueden combinarse los cuadernos de notas, las notas de campo, registros de video y el análisis de materiales documentales. (p. 171)

Los autores hacen referencia a que las técnicas más utilizadas en una investigación son la observación, la entrevista y la encuesta. Sin embargo Rojas enfatiza la observación ordinaria, es decir, la espontánea, en la que el docente puede discernir lo que sucede en el aula, de acuerdo al comportamiento que observa en los estudiantes. Yuni y Urbano agregan a la observación participante el uso de instrumentos que facilitarán la obtención de datos como los cuadernos de notas, entre otros. Estas técnicas e instrumentos se aplicarán de acuerdo al criterio de cada docente, según considere pertinente en su investigación en el aula.

2.6.8 Informes de Investigación-acción

Todo trabajo de investigación debe finalizar con un informe o una conclusión en la que se detallen los hallazgos obtenidos y las dificultades que se presentaron durante el proceso de búsqueda de la información y la solución del problema seleccionado. Para Elliot (2000) los informes luego de ser analizados, enuncian lo que el investigador opina acerca de los resultados obtenidos y deben realizarse a menudo, luego de finalizar cada etapa y no deben ser muy largos sino de una a dos páginas de acuerdo a lo que se ha anotado en los diarios, grabaciones o videos.

Por su parte Martínez (2000) considera que el docente que realmente realiza investigación-acción debe publicar o realizar informes de su trabajo, para que avance por medio de la teoría y la práctica, la obtención de datos, la autenticidad de sus afirmaciones y que sus conclusiones sean demostrables.

Por otro lado Suárez (2002) afirma la importancia que tiene la realización de informes en los que se muestren los resultados de las investigaciones, ya que en la investigación-acción se analizan diversas situaciones o problemas desde la perspectiva de los colaboradores, se necesita elaborar un informe en el que se describa de una manera clara y sencilla pero sin descuidar la seriedad del asunto ya que son ellos los protagonistas y receptores de dicha investigación. La descripción debe ser en orden lógico y cronológico, y no sólo pequeños sucesos sino incluir también aspectos actitudinales percibidos por los participantes.

Los autores concuerdan sobre la importancia que hay en elaborar informes de la investigación-acción realizada, sin embargo, Elliot enfatiza la necesidad de realizar informes constantemente en base a los instrumentos y técnicas utilizados en la investigación. Por su parte Martínez resalta la importancia de divulgar los resultados de la investigación para que tenga mayor confiabilidad y Suarez destaca que los informes deben ser escritos con un lenguaje sencillo pero claro y se pueden agregar aspectos emocionales que se hayan evidenciado en la investigación. Aunque cada autor resalta diferentes aspectos, es importante tomarlos en cuenta al momento de realizar el informe propio, pues se complementan.

2.6.9 Principios Éticos en la Investigación – Acción

En todo tipo de investigación se deben manejar principios éticos, debido a que se maneja información que muchas veces es de tipo confidencial. De igual manera se debe evitar el sesgo de información, en función de los resultados obtenidos.

Bausela (2009) menciona respecto a los principios éticos, que se debe cuidar tanto la información recabada como los resultados obtenidos y se deben defender siempre los principios éticos, antes que los intereses del investigador, debido a que la investigación-acción se realiza con seres humanos en donde se incluyen otros sujetos, estudiantes u otras personas, y que el uso inadecuado de algún tipo de datos, puede afectar a las mismas personas.

Por su parte Elliot (2005) se expresa sobre los principios éticos como:

Estas cuestiones se relacionan con la posibilidad de defensa ética en las creencias que rigen el acceso de los investigadores externos a la información acerca de las actividades desarrolladas en el interior del mismo y el uso de esa misma información. (p. 306)

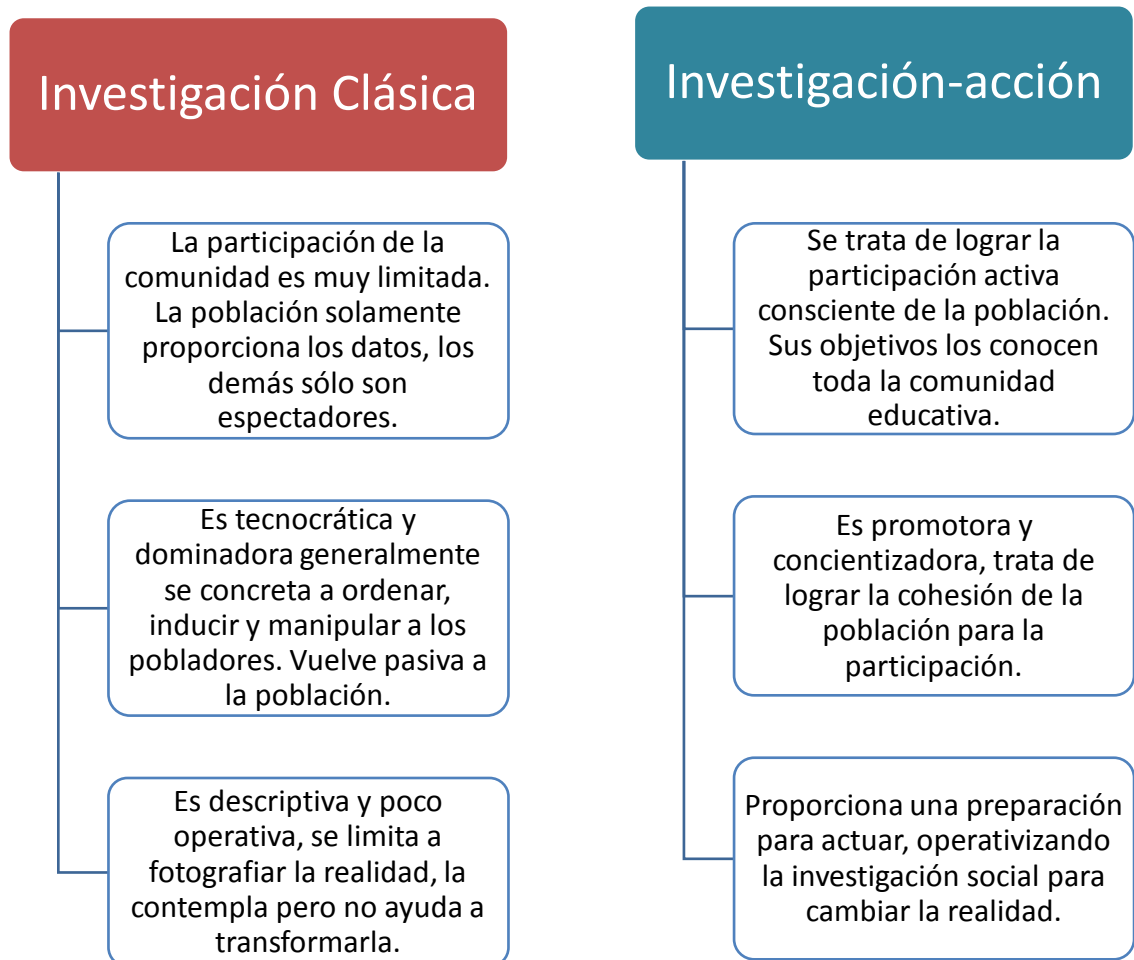
Por otro lado Kemmis McTaggart (1988) y otros autores citados por Bausela (2009), plantean ocho principios éticos en la investigación-acción:

- Todas las personas e instancias relevantes para el caso deben ser consultadas y deben obtenerse los consentimientos precisos.
 - Deben obtenerse permisos para realizar observaciones (salvo cuando se trate de la propia clase) o examinar documentos que se elaboran con otros propósitos diferentes al de la investigación y no sean públicos.
 - Cuando la realización del proyecto requiera de la implicación activa de otras partes, todos los participantes deberán entonces tener oportunidad de influir en el desarrollo del mismo, así como debe respetarse el deseo de quienes no deseen hacerlo.
-
- El trabajo debe permanecer visible y abierto a las sugerencias de los otros.
 - Cualquier descripción del trabajo o del punto de vista de otros debe ser negociado con ellos antes de hacerse público.
 - El alumnado tiene los mismos derechos que el profesorado, o cualesquiera otros implicados, respecto a los datos que proceden de ellos. En concreto, debe negociarse con los alumnos y alumnas las interpretaciones de los datos que procedan de ellos y obtener su autorización para hacer uso público de los mismos.
-
- En los informes públicos de la investigación debe mantenerse el anonimato de las personas que participan en ella, así como de las instituciones implicadas, a no ser que haya deseo en contrario de los interesados y autorización para ello. En todo caso, debe mantenerse el anonimato del alumnado.
 - Todos los principios éticos que se establezcan deben ser conocidos previamente por los afectados y acordados con ellos, así como los términos de su uso. (p. 7)

El aspecto ético en la investigación-acción, es relevante porque, especialmente los docentes tienen que ser muy discretos con la información que se recabe, y como en el aula surgen problemas de los cuales el maestro quizás no se imagina que puede estar afectando el proceso educativo de los estudiantes, se deben tomar las precauciones necesarias para no afectar a ningún miembro de la comunidad educativa.

2.6.10 Diferencias entre Investigación Clásica y la Investigación-Acción

La investigación clásica o tradicional es aquella que es conocida por todos, la más utilizada, se lleva a cabo a través de un proceso estructurado de manera lógica que generalmente es aceptada como investigación científica, sin embargo, la investigación-acción, aunque también se desarrolla en una serie de etapas, varía en su práctica. Mazariegos (2005) muestra algunas diferencias entre ambas.



Elaboración propia con información de Mazariegos (2005)

2.6.11 La docencia a través de la investigación–acción

Aplicar la metodología de la investigación-acción significa mejorar la calidad educativa porque convierte al profesor en un investigador permanente, con miras a perfeccionar su práctica docente a través de la autorreflexión y darle solución a los problemas que se suscitan en el aula. De acuerdo con Bausela (2009)

La investigación-acción supone entender la enseñanza como un proceso de investigación, un proceso de continua búsqueda. Conlleva entender el oficio docente, integrando la reflexión y el trabajo intelectual en el análisis de las experiencias que se realizan, como un elemento esencial de lo que constituye la propia actividad educativa. Los problemas guían la acción, pero lo fundamental en la investigación-acción es la exploración reflexiva que el profesional hace de su práctica, no tanto por su contribución a la resolución de problemas, como por su capacidad para que cada profesional reflexione sobre su propia práctica, la planifique y sea capaz de introducir mejoras progresivas. (p.1)

Por su parte Blández (2000) afirma que la docencia a través de la investigación-acción beneficia el hecho educativo porque:

- a) Aumenta la autoestima profesional, porque la experiencia, la opinión, la aportación de cada participante es lo que se constituye y se va desarrollando la investigación. El profesorado siente que su trabajo es aceptado y valorado.
- b) Rompe con la soledad docente porque se establece un tipo de comunicación laboral tan abierto y sincero, que el profesorado no sólo comparte éxitos, sino también fracasos, viviéndolos no de una forma negativa, sino como punto de arranque para intentar solucionarlos.
- c) Refuerza la motivación profesional, representa un gran antídoto contra la apatía y la desmotivación profesional porque refuerza en sus participantes

el interés por mejorar su práctica docente, su actitud abierta al cambio y su continuo compromiso con el proceso educativo, permitiéndoles la ilusión por su labor educativa.

- d) Permite que los docentes investiguen, los docentes, por su parte, se han introducido en el campo investigador, encontrando una nueva vía para mejorar su labor educativa.
- e) Forma un profesorado reflexivo, sobre su propia práctica, introduciendo una serie de cambios con el fin de mejorarla. Es una forma profesional en el que los profesores son autores de su propio aprendizaje. (pp. 24-27)

La docencia a través de la investigación-acción le trae muchos los beneficios tanto al docente como a sus estudiantes, ya que no sólo se valora al maestro como investigador y promotor del cambio, sino lo conserva activo en búsqueda de nuevas soluciones a los problemas detectados en el aula. De igual manera se mantiene actualizado en búsqueda de nuevas estrategias de aprendizaje, se vuelve más sociable al compartir sus logros y desaciertos con sus colegas. Aparte de mejorar como individuo, mejorarán también otros docentes y traerá prestigio a la institución donde labore.

2.6.12 La docencia en matemática a través de la investigación-acción

La docencia en matemática conlleva retos por su propia naturaleza. Es aquí donde se evidencia la preparación y el dominio de dicha asignatura por parte del docente. De acuerdo Schwan (2001) citado en Serres (2007) sostiene que el trabajo de los docentes es cíclico y el ciclo se compone de:

La planificación de la instrucción, donde el docente decide qué conocimientos matemáticos quiere que aprendan los estudiantes, determina a prioridad de los conocimientos y experiencias en la cual los estudiantes puedan construir nuevos conocimientos. La enseñanza, donde lleva a cabo el plan que ha desarrollado.

Durante la enseñanza el docente puede enlazar las actividades y tareas de los y las estudiantes, hacer las correcciones que sean necesarias para ajustarse a las necesidades de los estudiantes y evaluar formal e informalmente qué están aprendiendo los estudiantes. La reflexión: durante este proceso los docentes pueden

considerar el nivel y tipo de pensamiento al cual la mayoría de los estudiantes apostaron durante la lección y qué hicieron y dijeron los estudiantes que sugiriera la comprensión de las ideas matemáticas importantes.

Las prácticas docentes son continuas y cíclicas porque se llevan a cabo antes, durante y después del trabajo en aula con los estudiantes. Antes del trabajo en aula y a través de un proceso de reflexión teórica el docente debe diseñar un plan de clase basado en:

- a) Un objetivo educativo que tienda al desarrollo del pensamiento matemático como un todo e integre los contenidos matemáticos con la realidad y con otras áreas del conocimiento;
- b) Conocimientos sobre el tema que espera que aprendan sus estudiantes, que integre varios objetivos de los programas de matemáticas; que busque desarrollar el pensamiento matemático;
- c) Conocimientos pedagógicos particulares para el tema abordado que permitan desarrollar distintas estrategias generales de enseñanza y de matemáticas en particular;
- d) Conocimiento sobre cómo aprenden los estudiantes, dónde deben ser considerados aspectos del aprendizaje de la matemática tal como la influencia de la afectividad;
- e) Conocimiento de la dinámica del grupo y del contexto social donde se desarrolla la práctica.

Aplicar la metodología de la investigación-acción ayudará al docente, para identificar todos aquellos contenidos de enseñanza, a los cuales se les dificulten al estudiante. El docente investigador detectará a través del diagnóstico, cuáles son las debilidades matemáticas de los estudiantes, investigará nuevas estrategias de aprendizaje, las aplicará, evaluará, reflexionará e identificará nuevos problemas de aprendizaje, hasta lograr que sus estudiantes alcancen un alto rendimiento académico.

2.6.13 La sistematización: instrumento para la reconstrucción de la experiencia

De acuerdo con Garcés (1988) citado por Aranguren (2007) considera que la sistematización es un proceso que organiza la información, construye experiencias, evalúa y propone acciones para el mejoramiento de la práctica. Mediante su desarrollo es posible problematizar e identificar conflictos y contradicciones individuales y grupales, jerarquizándose los fenómenos y emitiéndose juicios de valor a objeto de incidir en la realidad.

Teóricamente, su tarea es la de representar la experiencia desde un nivel abstracto. Es un procedimiento heurístico que utiliza la reflexión para analizar discursos y acciones, a fin de descubrir situaciones que limitan las decisiones y las prácticas efectivas; a su vez, es un proceso consciente que captura los significados de la acción y sus consecuencias. Asimismo, es un sistema de investigación, por ser un método de análisis que recupera y genera el conocimiento social.

Por otro lado Moncada, citado por Lerner (2006) la sistematización de la experiencia

Sirve como herramienta para reflexionar, comprender y comunicar prácticas pedagógicas que, aunque parten de un contexto específico, pueden aportar alternativas de mejoramiento al sistema educativo en general. Las principales características de la sistematización son la reflexión, sobre la práctica, la reconstrucción de experiencias y la producción de conocimientos o conceptualización a partir de ella. (46)

Ramírez (1991) citado en Cifuentes (2006) opina que

La sistematización, en primer término, pretende la recolección, la ordenación y la clasificación de aquella información que ha sido requerida y encontrada de acuerdo con el problema objeto de trabajo, para hacer posible una descripción coherente y organizada de la práctica y la experiencia, que se quiere interrogar (...) la sistematización significa elaboración reflexiva de experiencia, con un carácter contextual y cuya importancia va más allá de resolver un problema o remover un obstáculo a la marcha de la experiencia. (p. 25)

La importancia de la sistematización radica principalmente en la recuperación de experiencias vividas por el investigador, y son todas aquellas situaciones de la vida cotidiana que surgen en el aula. Ello lo conduce a una reflexión profunda en la que emite sus propios juicios de valor ante una problemática y a la vez analiza la manera en que puede proponer posibles soluciones al mismo. De igual manera el profesor puede compartir sus experiencias positivas o negativas durante el proceso con otros docentes, los cuales pueden brindarle sugerencias que le ayuden a mejorar su práctica o él mismo puede apoyarlos de acuerdo a sus investigaciones y experiencias de la investigación-acción.

2.6.14 Institucionalización de la Investigación-acción

Para que la metodología de la investigación-acción pueda aplicarse en el aula, requiere no sólo el apoyo de las autoridades de la institución sino además debe llegar a formar parte del quehacer cotidiano educativo en una organización. A esto se le llama institucionalización, es por eso que:

Latorre (2007) afirma que:

La institucionalización es un concepto plural que implica toda una serie de cambios organizativos y personales, la puesta en marcha de procesos y estrategias de forma estable; se constituye en un proceso a través del cual una organización asimila una innovación en su estructura. Supone que el centro de una estructura de análisis sistemático (...) sin embargo, se ha identificado algunas dificultades vinculadas al proceso de institucionalización, entre las que podemos señalar:

- La resistencia al cambio de los centros educativos.
- La falta de tiempo para dedicarse a las tareas de investigación e innovación.
- La dificultad de comunicación interpersonal.
- La carencia de medios de infraestructura y de apoyo técnico al proceso.
- El ejercicio arbitrario del poder. (p. 29,30)

Por su parte Elliott (2005) menciona que la investigación-acción en la práctica profesional es un proceso difícil de instituir en una organización educativa, por lo que:

Para quienes creemos que el desarrollo de las culturas del rol en el sistema educativo deforma y limita la práctica educativa no hay más remedio que tratar de institucionalizar culturas de tareas en las escuelas (...) El establecimiento de rutinas administrativas y los roles que acarrea puede crear zonas de estabilidad que permitan que la institución concentre su energía y esfuerzos en los problemas más fundamentales de mejorar la calidad de los procesos de la enseñanza y de aprendizaje. (p.101)

Los autores opinan que para poder institucionalizar la investigación-acción en las instituciones educativas es necesario realizar una serie de modificaciones tanto a nivel administrativo como docente y que es un proceso de asimilación al cambio, lo cual lleva tiempo para poder adaptarse. Por otra parte, conlleva una serie de inconvenientes como la resistencia al cambio, la falta de tiempo para investigar, poca comunicación con otros docentes, poco apoyo de especialistas en el asunto, entre otros. Debido a que la finalidad, es contribuir con el proceso de enseñanza-aprendizaje, se sugiere institucionalizar la investigación-acción, empezando poco a poco con cambios significativos respaldados por las autoridades de la institución, las cuales podrían ser capacitaciones, divulgaciones, entre otros, hasta que se vuelva una cultura de docentes investigadores.

2.6.15 Experiencias de Investigación-acción

2.6.15.1 Una experiencia desde la formación docente

Becerra, R. (2010) presenta una experiencia de investigación-acción realizada en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador en Venezuela. El trabajo se desarrolló con estudiantes-docentes de la carrera de Educación integral, del curso de Geometría del currículo de formación del docente integrador.

Se aplicó la Investigación-acción como metodología. Una de las estrategias que se utilizó fue la elaboración de conjeturas por medio de grupos pequeños de tres estudiantes por medio de talleres con ejercicios y problemas a resolver, como construir triángulos y discutir los procedimientos hasta concluir con algunas conjeturas desarrolladas por los alumnos referente a los teoremas y relaciones matemáticas que correspondían a los contenidos conceptuales de las unidades de triángulos y cuadriláteros.

Durante los talleres unos alumnos se sintieron incapaces de realizar las conjeturas. Debido a ello se les pidió que sacaran conclusiones en cada equipo y las conjeturas se resolverían con todos los estudiantes. En el transcurso de la clase cada equipo presentó sus conclusiones y se analizó cada una y cuando alguna no era relevante, se probaba con la técnica de la pregunta para que los estudiantes notaran lo que no era muy importante y la descartaran o la cambiaran de acuerdo al caso.

Así se logró realizar todas las conjeturas que se les pidió y los equipos tenían que entregar su trabajo. Al terminar los talleres, se revisaron los trabajos y que o más se destacó fue notar que se logró el dominio de las justificaciones y en su mayoría eran correctas.

2.6.15.2 La investigación - acción y la reforma en la educación profesoral en Namibia

Otra experiencia de investigación-acción es la que señala Zeichner, K. (2004), el caso de Namibia, una nación sudafricana a la que ha brindado asistencia a formadores de profesores de nivel medio. Suecia tuvo la iniciativa de financiar este país para desarrollar la investigación-acción, la cual es conocida por ellos como indagación crítica del profesional. Namibia era una comunidad con dos tercios de los habitantes que no podía leer ni escribir y varios alumnos de color no podían acceder a las escuelas. Cada docente tenía 59 alumnos de color, mientras los blancos eran únicamente 10 por salón.

La investigación-acción fue una de las reformas educativas que marcó la diferencia en Namibia, pues se aplicó como una estrategia para la mejora y desarrollo de los docentes, así como el desarrollo de nuevos conocimientos culturales namibianos. A principios de la década de los noventa los docentes han asistido a seminarios y talleres.

De igual manera el Instituto Nacional Namibiano ha ofrecido un curso de posgrado para docentes de las facultades de educación que incluye la investigación-acción, que involucra a los formadores de profesores para realizar proyectos de investigación acerca de su propio desempeño docente los cuales tienen relación con la aplicación de la reforma educativa nacional.

Aproximadamente un tercio de los docentes de Namibia ha realizado por lo menos un estudio de investigación-acción y en otros casos dos. Sin embargo, aunque Estados Unidos y Gran Bretaña han influenciado con el concepto de la investigación-acción que se ha ido desarrollando en Namibia, algunos aspectos reflejan el avance de una forma de investigación-acción que se ha adaptado al contexto namibiano.

Los docentes que realizan investigación son cohortes de cinco y seis investigadores que tienen una reunión varias veces al año con un tutor externo para resolver sus dudas. Además se han instituido comunidades locales de aprendizaje. Los temas de investigación-acción que se han trabajado están enfocados a alcanzar valores que se incluyan en las reformas educativas nacionales. Se trata de incluir una pedagogía más participativa en la que se les motiva a los estudiantes a enunciar sus propias ideas y opiniones.

Los resultados de las investigaciones demuestran que los docentes han tenido conflictos al momento de querer modificar sus maneras de enseñar y lograr un aprendizaje más interactivo. Otros resultados de investigación-acción han sido publicados por el Instituto Nacional para el Desarrollo de la Educación e intercambiados a todos los establecimientos de educación superior donde pueden ser analizados por otros profesores y estudiantes.

2.6.16 Relación entre investigación-acción, y el ejercicio docente en EFPEM

Una de las finalidades de la investigación-acción es hacer conciencia en el docente respecto a su práctica en el aula. Esto lo llevará a tomar acciones que modifiquen sus actitudes y actividades para lograr las competencias docentes.

Es aquí donde se observa la importancia de mantener una estrecha relación entre la investigación-acción y el ejercicio docente, ya que esta metodología, procura ser un estándar para originar en el docente una necesidad de ser cada vez más eficiente en su desempeño en el aula, para llegar a ser un agente de cambio en el ámbito educativo y por ende en la sociedad.

De acuerdo con Gonzáles, et al. (2007) observan la relación entre la investigación-acción y el ejercicio docente como:

Un proceso sistemático de aprendizaje, orientado a la praxis (acción críticamente informada y comprometida). Inducen teorizar sobre la práctica. Somete a prueba las prácticas, las ideas y las suposiciones implica (...) analizar

nuestros propios juicios, reacciones e impresiones en torno a lo que ocurre; exige llevar un diario personal en el que se registran las propias reflexiones. Es un proceso político porque implica cambios que afectan a las personas. Realiza análisis crítico de las situaciones. Procede progresivamente a cambios más amplios. (p. 290)

Por su parte Stenhouse citado por Elliot (2005) creía que,

haciéndose más conscientes - mediante la investigación-acción- de la relación existente entre los problemas de la situación docente y los factores contextuales, los profesores estarían en mejor posición para influir sobre las determinadas políticas que moldean su práctica docente en clase (...) Cuando la investigación-acción se lleva a cabo en clase con suficiente profundidad, puede incrementar la conciencia de los profesores sobre sus “implicaciones políticas” y, por tanto realza su capacidad colectiva para influir sobre la puesta en práctica de cambios estructurales, tanto en las escuelas como en el sistema educativo. (179)

Los autores están de acuerdo que la investigación-acción y el ejercicio docente conducen a políticas de cambio porque la teoría se convierte en práctica. Lo interesante de la investigación-acción y su relación en el ejercicio docente, es que propicia la colaboración, la participación de los involucrados, y toman relevancia la aplicación de valores; estos son aspectos que tienen que irse retomando en el aula.

Se puede mencionar como un referente que incluye en su pensum de estudios un curso de investigación-acción y que de igual manera se observa la relación entre esta metodología y el ejercicio docente en EFPEM a través del Programa Académico de Desarrollo Docente, PADEP/D, y que tiene bajo su responsabilidad, en convenio con el Ministerio de Educación, entre otros aspectos destaca: La USAC, EFPEM (2008) se refiere al respecto:

El propósito fundamental del profesorado es formar profesionales competitivos y capaces de asumir posiciones de liderazgo con el fin de contribuir al desarrollo del país, además proporcionar las herramientas necesarias para resolver las

diferentes problemáticas que afecta la armonía entre el ser humano y su entorno.

Los Profesorados de Educación Primaria Intercultural, Pre-primaria Intercultural, Primaria Bilingüe Intercultural y Pre-Primaria Bilingüe Intercultural son producto de un esfuerzo conjunto de la EFPEM-USAC, MINEDUC y la Asamblea Nacional Magisterial para fortalecer la educación del país, siendo el inicio de los esfuerzos con la idea de ir desarrollando otras carreras que se considere necesario (...)

La formación docente aparece como uno de los desafíos más críticos del desarrollo educativo latinoamericano, e implica un profundo replanteamiento del modelo convencional de formación de los maestros y profesores. Por un lado se considera fundamental asegurar la formación de la calidad antes del ejercicio docente ya que muchos de los maestros y profesores están mal preparados, y por otro, el cuerpo docente necesita un perfeccionamiento mediante un esfuerzo de formación en servicio. (p. 7,8)

Recientemente en el año 2014, publicó un documento denominado “Investigación y desarrollo Profesional, Módulo I, en el cual dentro de sus contenidos se habla sobre la importancia de la investigación pura y la Investigación-acción. La USAC-EFPEM/PACE-GIZ (2014), menciona que:

A lo largo de estos Módulos de Aprendizaje dirigidos al estudiante del PADEP/D, se presenta una orientación para la realización de actividades generadoras de aprendizajes, dentro del contexto del curso de Investigación y Desarrollo Profesional. Incluye actividades didácticas y pautas importantes de considerar para el desarrollo de las clases.

El curso ha sido dividido en tres unidades temáticas, responden a las competencias marco para esta asignatura, parten del Rediseño Curricular del Programa de Desarrollo Profesional del Recurso Humano del Ministerio de

Educación, PDP, a través del Programa Académico de Desarrollo Profesional Docente, PADEP/D, con referencia en el Punto No.17, Acta 017-2002 del Consejo Superior Universitario, con fecha 10 julio de 2002.

Dichas competencias perfilan la estructura de los Módulos de Aprendizaje para la y el Estudiante. Dentro de las unidades, las actividades están dispuestas de manera consecutiva; las de tipo presencial tienen como elemento determinante, la participación activa de los estudiantes, en la construcción, socialización creativa y crítica de conocimientos, habilidades y destrezas, propias de este Taller.

Las actividades no presenciales conllevan un trabajo del estudiante a través de una investigación–acción dinamizada y que incluyen espacios específicos de interacción con los miembros de su comunidad educativa, enfatizando aquellas que se realizan dentro del salón de clases, como parte de la acción docente cotidiana.

Su enfoque activo y dinámico, prioriza el aprendizaje derivado de la acción educativa, aprovechando la información y experiencias que se generan, para una reflexión, análisis y síntesis consecuente. De allí, la importancia de las actividades del aprender-haciendo, como parte de las formas de aplicar los conocimientos de este Curso-Taller, a lo largo de los espacios educativos que forman parte de la realidad inmediata de los docentes participantes del PADEP/D.

Se orienta la apreciación, importancia y aplicación de la Investigación y Desarrollo Profesional, a través de los fundamentos pedagógicos y curriculares relacionados con el Currículo Nacional Base, aportando elementos de la relación teórica y operativa. (p.4)

El Programa Académico de Desarrollo Profesional Docente, PADEP/D, ha venido a fortalecer la formación docente, propiciando el uso de nuevas estrategias y metodologías incluyendo la investigación-acción, para dejar a un lado el uso de métodos de enseñanza tradicionales, elevar el autoestima del docente, desarrollar la capacidad de juicio crítico, entre otros. Se observa pues, que la investigación-acción se relaciona en el quehacer docente de una manera práctica en áreas sociales. De igual manera se puede aplicar a las áreas científicas.

2.6.17 Evaluación en la investigación-acción

Durante el proceso de evaluación en la investigación-acción de acuerdo con McKenan (2001) se procura determinar cuáles son los aprendizajes que se han obtenido como consecuencia de haber accionado. El docente se convierte en un maestro-investigador que se examina a sí mismo. Luego comparte con otros docentes los datos obtenidos y sacan sus propias conclusiones sobre si son aceptables las medidas propuestas. Por su parte Rodríguez y Tejedor (1996) afirman que:

La evaluación solo adquiere sentido si es capaz de proporcionar nuevos enfoques y apreciaciones sobre la actividad que se evalúa. Situación que se produce plenamente en una apreciación crítica de la actividad educativa como la estipulada por la investigación-acción, ya que capacita a quienes la utilizan para desarrollar nuevos tipos de relaciones en el campo de la acción y de la investigación educativa. (p. 234)

Por otro lado, Colmenares (2008), describe la experiencia de evaluar desde la investigación-acción, con estudiantes de pregrado, así como algunos testimonios de los estudiantes. Se observa pues, que la importancia de la evaluación en investigación-acción radica en que es el propio docente el que se autoevalúa primeramente sobre su desempeño en el aula y luego evalúa a los estudiantes pero no de una manera tradicional o memorística sino procurando que realmente el alumno haya fijado el conocimiento.

2.6.17.1 Desarrollo de la experiencia

De acuerdo con las acciones que establece el marco metodológico de la investigación acción, se cumplieron las etapas siguientes, iniciando con un diagnóstico sobre las concepciones de la evaluación que poseían los

estudiantes de pregrado. Luego se procedió a analizar los testimonios focalizados escritos en el diagnóstico inicial, se categorizaron y se conformaron los hallazgos encontrados en esta fase. Posteriormente se organizó, en consenso con los estudiantes, un plan de acción en función de los aspectos encontrados en dicho diagnóstico. Seguidamente se realizaron observaciones y registros de la actuación de los participantes del curso y se les solicitó que llenaran registros con sus reflexiones y autorreflexiones después de cada actividad co-evaluada y autoevaluada.

Finalmente se hicieron ajustes en el plan de acción establecido en función de las necesidades, intereses y expectativas de los estudiantes de curso donde se estaba desarrollando la experiencia. Las técnicas utilizadas fueron, fundamentalmente, la observación participante, la entrevista a profundidad con algunos estudiantes y el análisis del discurso en las producciones escritas y orales. Los instrumentos utilizados fueron: registros autorreflexivos, registro diario del investigador, instrumentos de autoevaluación para los participantes y coevaluación de pares y de la facilitadora.

Para el desarrollo del curso las estrategias de enseñanza se orientaron en función de talleres, conversatorios, foros, plenarias, asesorías individuales y grupales. Cada actividad se explicó y además se construyó un conjunto de orientaciones escritas que permitieron la apropiación de las mismas por parte de los alumnos.

Una vez culminado el desarrollo de la primera unidad del programa del curso, que contiene toda la fundamentación teórica que se requiere para la planificación de la evaluación, el diseño de propuesta evaluativa y la construcción de instrumentos de evaluación y después de sucesivas actividades de carácter formativo, se procedió a la aplicación de la prueba escrita con propósitos sumativos, denominada “ Estudio de Casos”, en la cual, se hizo uso de situaciones que se han recogido de la realidad educativa, producto de la

experiencia de la autora de esta investigación, los estudiantes debían evidenciar el dominio de los aspectos teóricos, legales y éticos de la evaluación desarrollados en esta unidad.

Es oportuno señalar que, por acuerdos establecidos en la coordinación de este curso, la prueba escrita fue a libro abierto. Cada estudiante, además de contestar su prueba, se autoevaluó con el instrumento que se anexó; además procedió a responder el registro conocido como “Diario Reflexivo”, propuesto por la investigadora y aceptado por los estudiantes.

En el siguiente encuentro hicieron entrega de la misma y se orientó el proceso de “evaluación mutua” que según Angulo (2002), difiere del proceso de evaluación porque la primera la hacen los pares, o miembros en iguales condiciones en cuanto a conocimiento, mientras que la segunda la realiza el docente u otro profesional capacitado.

En ese mismo encuentro se propició un proceso reflexivo oral y público, donde los alumnos expresaban cómo se habían sentido frente a esta actividad y cuyos testimonios se reportan en los resultados de esta experiencia. En las consecuentes actividades evaluadas, tanto de manera formativa como sumativa, se procedió en similares condiciones, privilegiando el proceso de autoevaluación, luego la evaluación mutua y, por último, la coevaluación por parte de la facilitadora, para triangular estos insumos; la calificación definitiva fue resultado del promedio que aportaron estos tres procesos.

Para iniciar el desarrollo de la Unidad II y III, las cuales se administran de manera simultánea por la integración de los contenidos de las mismas, se procedió a organizar un Foro con los mismos estudiantes. Se seleccionaron comisiones integradas de manera consensuada, se presentaron las orientaciones por escrito, se seleccionaron 5 alumnos al azar para que cumplieran roles de foristas; otros 2 integraron el equipo relator, mientras que 4 alumnos formaron parte de la comisión evaluadora, por consenso eligieron a

una estudiante como moderadora y los restantes fungieron como la audiencia, a la cual estaba dirigido el foro.

La comisión evaluadora, conformada por los mismos estudiantes, se reunió durante unos 10 minutos con la facilitadora y cada uno de ellos evaluó a un grupo (relatores, foristas, moderadora, audiencia). Cada estudiante propuso los criterios e indicadores que tomaría como referente para evaluar al grupo bajo su responsabilidad.

Una vez desarrollada la actividad donde los foristas dieron muestras de responsabilidad, seriedad, compromiso y preparación académica, los estudiantes (audiencia) hicieron preguntas y acotaciones bien pertinentes, los relatores hicieron lectura de sus anotaciones y la comisión evaluadora presentó sus resultados de manera cualitativa, con fines formativos, éstos fueron acordados por unanimidad antes del inicio del foro, los participantes coevaluaron a la facilitadora. (pp.59, 60)

2.6.17.2 Testimonios Focalizados

A lo largo de la experiencia se recogieron testimonios escritos y orales, especialmente sobre los procesos reflexivos que llevaban a cabo los estudiantes con respecto a su visión de la evaluación, al significado o importancia de la evaluación formativa, la relevancia de los procesos de autoevaluación y coevaluación; asimismo, la actitud que mostraban con relación a la evaluación mutua, la autoevaluación. Algunos de ellos se pueden evidenciar con párrafos seleccionados de dichos testimonios y que se transcriben a continuación:

“Me sentí muy a gusto cuando me correspondió evaluar a mi compañera de equipo” (MP).

“Ahora tengo otra concepción de lo que realmente significa evaluar los aprendizajes de los estudiantes” (DC).

“Me gustaría aplicar esta perspectiva cuando tenga la responsabilidad de evaluar a mis alumnos”. (CP)

“Estoy comprendiendo lo significativo que es aplicar la evaluación formativa y formadora” (CO).

“He comprendido que soy capaz de autoevaluar mis propios trabajos, de detectar dónde están mis fallas, sin necesidad de depender tanto de la facilitadora” (JI).

“Antes pensaba que la evaluación era sinónimo de medición, que todo lo que el alumno hacía, había que colocarle una calificación; ahora comprendo que existen otras maneras de ver la evaluación, para que el alumno se forme verdaderamente y no sienta tanta presión cuando el profesor le dice que lo va a evaluar” (L.G). (p. 60)

La experiencia acerca de evaluar desde la investigación-acción, de acuerdo a los testimonios antes indicados, demuestra que tienen un efecto significativo en el proceso de enseñanza-aprendizaje, ya que los estudiantes manifestaron el avance que adquirieron y sobre todo la manera en que disfrutaron ser evaluados de esta manera, caso contrario al de la evaluación tradicional, con exámenes escritos de pruebas objetivas que únicamente evalúan el puro conocimiento y no las habilidades y destrezas de los estudiantes.

Al aplicar la autoevaluación y coevaluación produce en el estudiante ser más responsable, independiente y comprometido respecto a su propio rendimiento académico. La evaluación en la investigación-acción en EFPEM comprueba las competencias que los estudiantes hayan o no alcanzado, y en base a ello toman decisiones respecto a los cambios que sea necesario realizar respecto a las metodologías de enseñanza-aprendizaje, que no trasciendan en el proceso educativo.

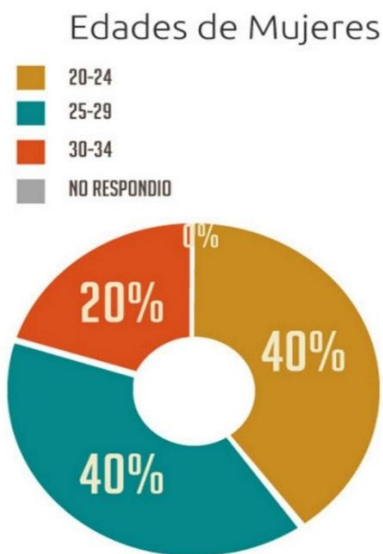
Este tipo de evaluación beneficia tanto al docente aplicador porque se da cuenta de las estrategias que funcionan, como también a otros docentes porque pueden compartir con ellos sus prácticas. Aunque por otro lado, como cada grupo de estudiantes es diferente, puede ser que lo que a un docente le funcionó a otro no, y viceversa. De igual manera, puede compartir sus vivencias, para que otros profesores tomen en cuenta los aspectos positivos y eviten lo que no les beneficie.

Capítulo III: Presentación y Análisis de los Resultados

Este capítulo presenta los resultados obtenidos mediante la aplicación de distintos instrumentos y el respectivo análisis de la información recabada, lo cual favorece al logro de los objetivos propuestos en este proceso. Los instrumentos que se aplicaron fueron una entrevista al Coordinador y docente de matemática y encuestas a 11 estudiantes de Profesorado de Matemática VI semestre, Plan diario, jornada Vespertina, de la EFPEM de la USAC.

Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en las encuestas de los estudiantes de Profesorado de Matemática VI semestre de EFPEM.

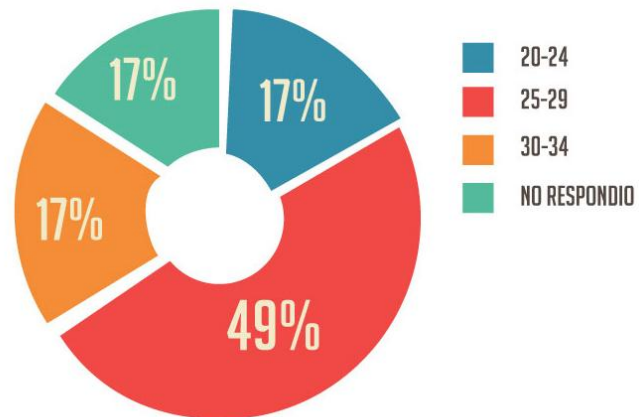
Datos generales



Edades de Mujeres		
Edades	Porcentaje	Totales
20-24	40%	2
25-29	40%	2
30-34	20%	1
No respondió	0%	0
Total general	100%	5

En base a los resultados obtenidos, se denota que se trabajó con una población de mujeres jóvenes ya que el mayor porcentaje de estudiantes del sexo femenino está entre los 25 a 29 años y un menor porcentaje arriba de esta edad.

Edades de Hombres

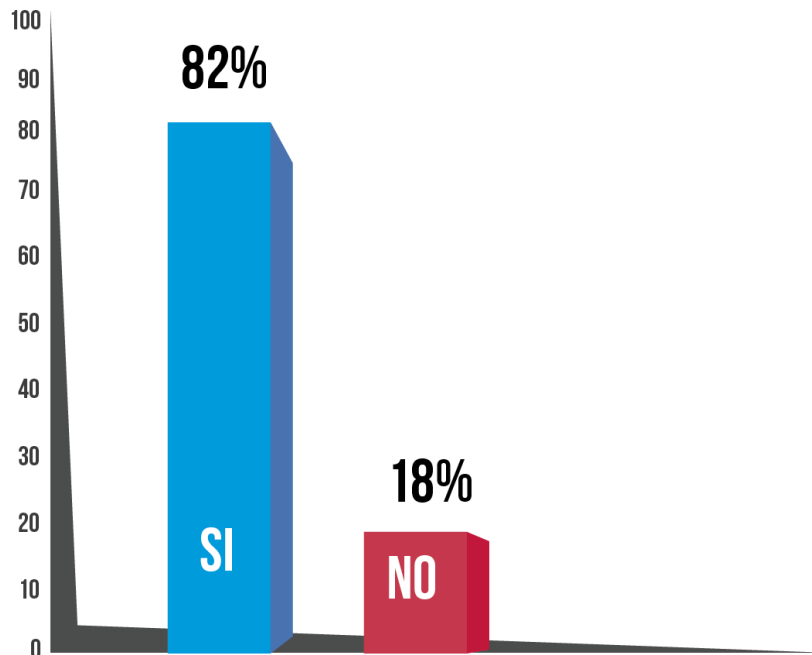


Edades de Hombres

Edades	Porcentaje	Totales
20-24	17%	1
25-29	49%	3
30-34	17%	1
No respondió	17%	1
Total general	100%	6

En la tabla anterior, se muestra, que el mayor porcentaje, es decir el 49% de los estudiantes varones, son jóvenes adultos que se encuentran en una edad productiva.

1. ¿Labora actualmente impartiendo clases de Matemática?

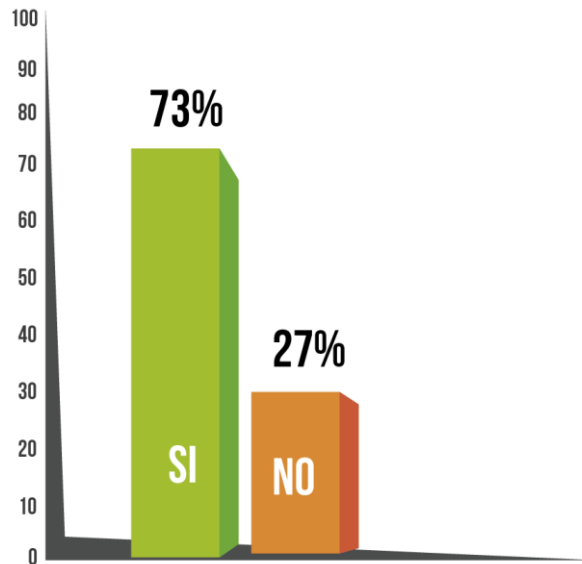


Fuente: elaboración propia para esta investigación

No.	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
1.	Si	9	82%
	No	2	18%
	Total	11	100%

En la tabla anterior se muestra que el porcentaje de estudiantes son docentes en servicio, lo cual favorece la investigación, debido a que están inmersos en el quehacer docente.

2. ¿Se incluye dentro de su preparación académica la investigación-acción?

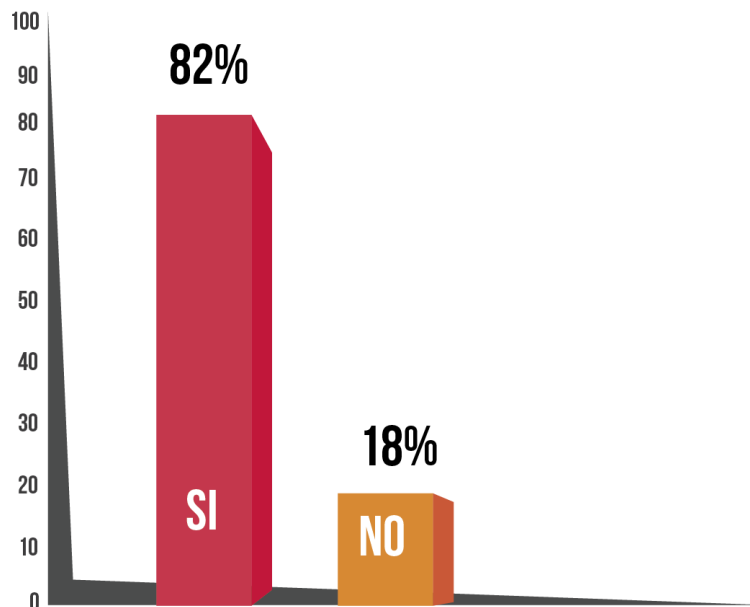


Fuente: elaboración propia para esta investigación

No.	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
2.	Si	8	73%
	No	3	27%
	Total	11	100%

En base a los resultados positivos que se muestran, un alto porcentaje considera que sí se incluye la investigación-acción en la preparación académica del profesorado de Enseñanza Media en Matemática.

3. ¿Considera que la preparación académica de sus catedráticos en investigación-acción es adecuada para la formación de profesores de Matemática?

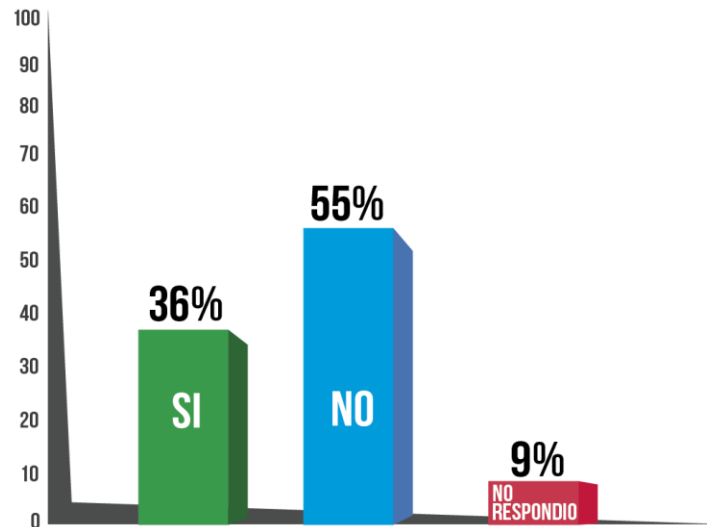


Fuente: elaboración propia para esta investigación.

No.	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
3.	Si	9	82%
	No	2	18%
	Total	11	100%

De acuerdo a lo que se manifiesta en la tabla, los estudiantes consideran que sus profesores de matemática cuentan con una preparación académica adecuada en el área de investigación-acción.

4. ¿Cuenta su escuela con un área específica de investigación?

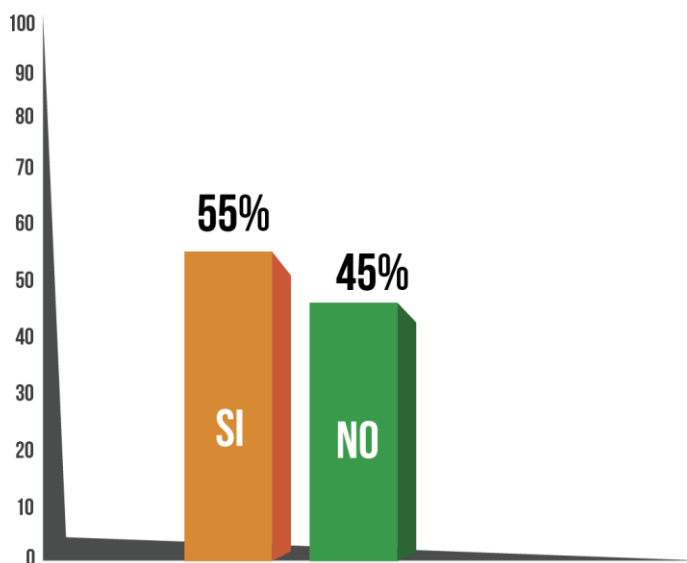


Fuente: elaboración propia para esta investigación

No.	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
4.	Si	4	36%
	No	6	55%
	No respondió	1	9%
	Total	11	100%

Las gráficas demuestran que un bajo porcentaje respondió afirmativamente. Esto indica que no todos conocen el área de investigación que hay en la Escuela.

5. ¿Considera que durante su carrera profesional ha adquirido los conocimientos necesarios en investigación-acción para impartir el curso de matemática?

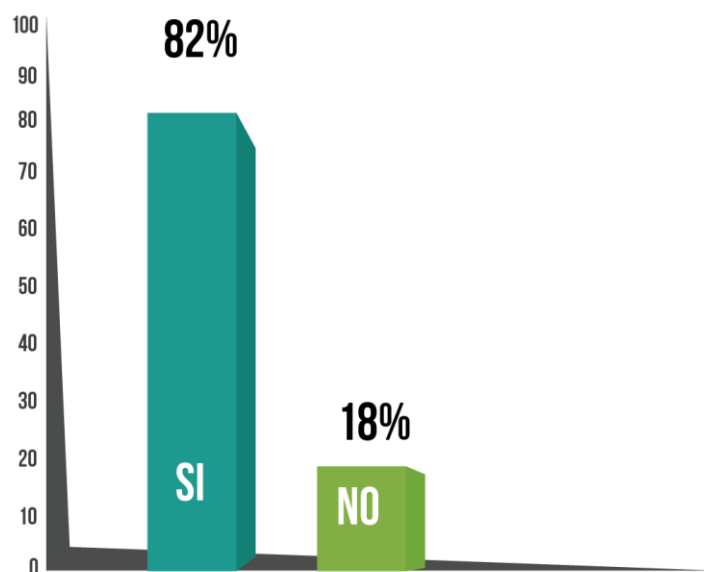


Fuente: elaboración propia para esta investigación

No.	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
5.	Si	6	55%
	No	5	45%
	Total	11	100%

En base a los datos obtenidos, aunque el mayor porcentaje respondió afirmativamente, el resto lo niega. Sin embargo, es poca la diferencia entre un porcentaje y otro, lo cual dificulta afirmar la pregunta realizada.

6. ¿Considera que ha realizado investigación-acción para impartir el curso de matemática?

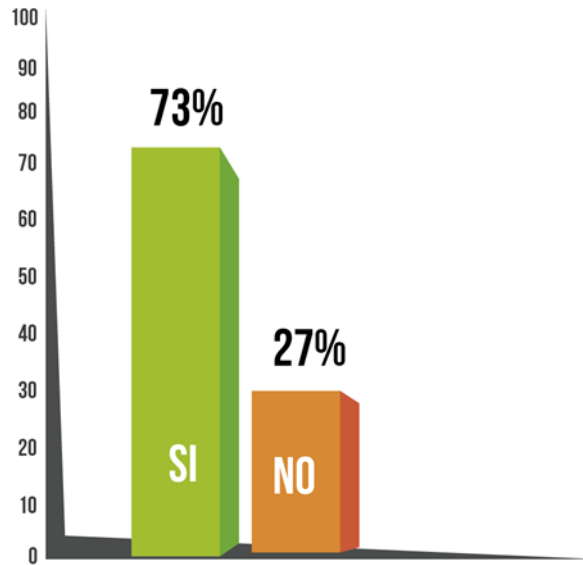


Fuente: elaboración propia para esta investigación

No.	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
6.	Si	9	82%
	No	2	18%
	Total	11	100%

De acuerdo al alto porcentaje que respondió afirmativamente, se deduce que los estudiantes PEM aplican la investigación-acción al momento de impartir la asignatura de matemática.

7. ¿Los cursos que recibe propician la investigación-acción?

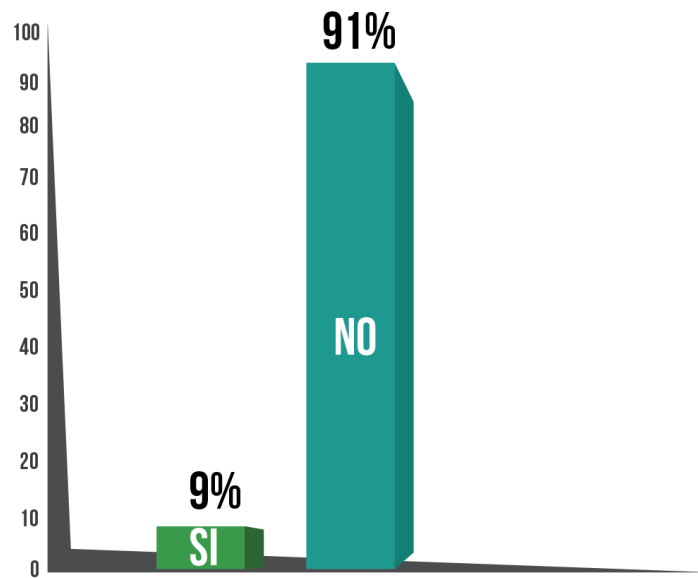


Fuente: elaboración propia para esta investigación

No.	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
7.	Si	8	73%
	No	3	27%
	Total	11	100%

La tabla anterior explica que los cursos que reciben los estudiantes favorecen la aplicación de la investigación-acción, ya que por ser una metodología práctica, es aplicable no solo al área numérica sino a cualquier otra asignatura.

8. ¿Considera que la investigación-acción debe ser exclusiva para una carrera específica?

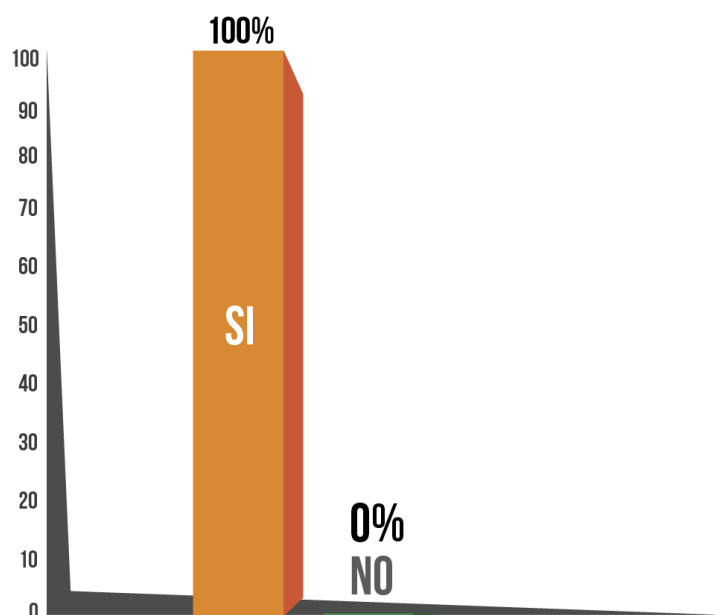


Fuente: elaboración propia para esta investigación

No.	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
8.	Si	1	9%
	No	10	91%
	Total	11	100%

En base a lo anterior, el mayor porcentaje niega que la metodología de la investigación-acción, sea aplicable a una carrera específica, ya que se considera que puede ser aplicable a todas las carreras.

9. ¿Opina que la investigación-acción promueve el desarrollo profesional docente?

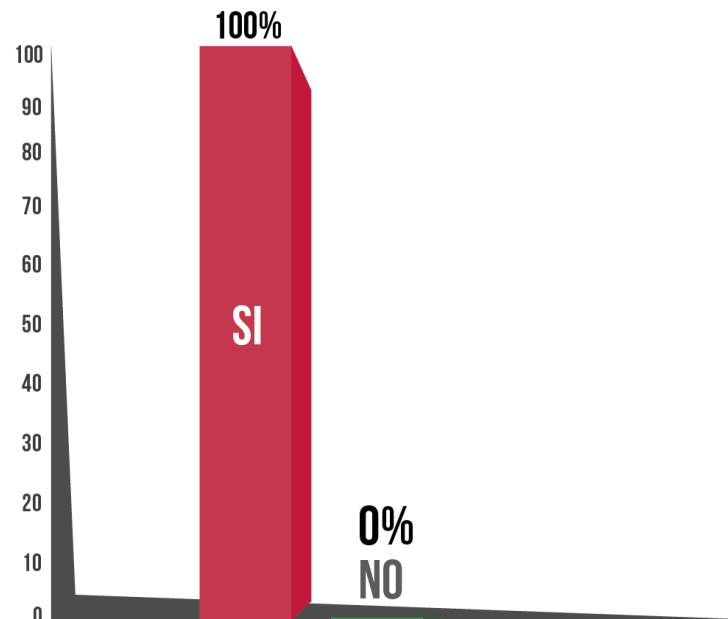


Fuente: elaboración propia para esta investigación

No.	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
9.	Si	11	100%
	No	0	0%
	Total	11	100%

La gráfica muestra que el 100% de los estudiantes afirmó que la metodología de la investigación-acción promueve el desarrollo profesional de los profesores.

10. ¿Considera que hay deficiencias en el área de investigación-acción en la educación a nivel nacional?



Fuente: elaboración propia para esta investigación

No.	Respuesta	Frecuencia	Porcentaje
10.	Si	11	100%
	No	0	0%
	Total	11	100%

En base a las respuestas obtenidas se puede demostrar que el 100% de los estudiantes respondió que consideran que sí hay deficiencias en la educación a nivel nacional en el área de la investigación-acción.

Por favor escriba 3 sugerencias para fortalecer la formación de Profesores de Matemática en el ámbito de la INVESTIGACIÓN.

CASO	SUGERENCIA 01	SUGERENCIA 02	SUGERENCIA 03
01	En vez de realizar exámenes escritos, fomentar la realización de proyectos que involucren su comunidad y el tema estudiado.	En vez de dar los contenidos ya escritos, implementar en el alumno una investigación previa para que éste interprete la información y sea capaz de trasladarla en sus propias palabras.	Partir de lo específico a lo general, para que el alumno vaya encontrando relaciones entre los diferentes conceptos y establezca sus conexiones.
02	Buscar adecuadas maneras para impartir sus clases.	Implementar la tecnología junto con la matemática para hacer más interactiva la clase.	Dar más geometría, estadística que ayuda a estas clases.
03	Darles la oportunidad a los maestros para hacer con su clase lo que ellos creen que es correcto.	Que nos enseñen para que nosotros podamos enseñar a nuestros estudiantes.	
04	Estar pendiente de los problemas sociales e integrarlos a los problemas que se realizan en clase.	Investigar de fuentes confiables.	
05	Tener un buen uso de tecnología.	Tener buenos métodos y técnicas para poder hacer una muy buena investigación.	Hacer la investigación en varios lugares para poder tener un mejor resultado.
06	Hacer investigaciones profundas de un tema específico.	Investigar nuevas metodologías para desarrollar con los alumnos.	Utilizar tecnología para el estudio de las matemáticas, como programas virtuales.
07	Realizar mayor número de actividades y laboratorios que permitan realizar este proceso.	Hacer más trabajo de campo que nos permita hacer sondeos sobre el estado de la educación.	Tener un departamento de investigación y experimentación que permita poner en práctica todos nuestros conocimientos.

08	Un laboratorio específico sólo para la cátedra de Matemática.	Hacer uso de tecnología, se actualiza todo el pensum de la carrera.	Contar con más recursos audiovisuales, bibliográficos, específicamente con los profesores de matemática.
09	Incluirla como área específica en el pensum.	Desarrollar actividades encaminadas a la investigación.	Promover espacios para presentar investigaciones.
10	Se podría crear un curso específico para el área de matemática.	Dar a conocer varias metodologías para dejar en el estudiante el entusiasmo de querer aprender más.	Promover recursos enfocados a la investigación.
11	Promover de recursos materiales y económicos para que cada uno de los docentes puedan realizar con facilidad el aprendizaje que cada uno necesita.	Realizar proyectos con un punteo específico para motivar a los estudiantes en un área específica.	Fomentar las áreas en las cuales los estudiantes están bajos como por ejemplo Física y Matemática, en cuanto a todas las materias específicas.

Capítulo IV

Conclusiones

La formación de profesores requiere durante el proceso de desarrollo docente, el uso de metodologías que faciliten el aprendizaje significativo en los estudiantes, especialmente en la asignatura de matemática, para ello se realizó una investigación sobre la aplicación de la metodología investigación-acción en la formación de profesores de Enseñanza Media en Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM, USAC.

- Se evaluó el nivel de formación en el área de investigación-acción de los estudiantes de la carrera de Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y se concluyó en que dicha formación presenta resultados muy bajos. Es decir, que la aplicación de esta metodología no es practicada en los estudiantes del VI ciclo, ya que en la entrevista que se le aplicó al docente del curso, no se encontró información acerca de la aplicación de esta metodología, pues los resultados corroboran que el 45% de los estudiantes encuestados, afirman que durante su carrera profesional no han adquirido los conocimientos necesarios en esta área.
- Se verificó que la metodología investigación-acción en el proceso de formación de los estudiantes de profesorado de PEM en Matemática de la EPPEM no se practica como eje transversal de formación, aunque sí se realizan prácticas que responden a las características de la metodología de investigación-acción. El docente entrevistado únicamente menciona que los estudiantes reciben un curso de Técnicas de Investigación al inicio de la carrera, pero no un curso de investigación-acción. Lo que sí se aplica es la investigación clásica o tradicional como eje transversal en todos los cursos.
- Se analizaron los resultados obtenidos del instrumento de investigación aplicado a los estudiantes, y se determinó que no se tiene claro el concepto de investigación-acción, ya que aunque el 55% afirma tener los conocimientos necesarios en esta área, y el 85% que sus catedráticos tienen la preparación adecuada en el proceso de formación de profesores de matemática sobre dicha metodología, como se dijo anteriormente la investigación-acción no se desarrolla sistemáticamente.

- Se elaboró una propuesta de formación en el área de investigación-acción para que los docentes en servicio la apliquen con los estudiantes de profesorado de EFPEM y se logre un aprendizaje más significativo en el área de matemática, y de esta manera mejorar la educación superior en nuestro país.
- La investigación-acción es una metodología que sólo la pueden aplicar aquellos profesores que no les satisface únicamente cubrir los contenidos de un currículo educativo. Son docentes que desean salir de su comodidad y rutina, que no se conforman con las estrategias de enseñanza tradicionales, sino que son profesionales comprometidos consigo mismo y con la educación de su país, pues constantemente reflexionan sobre su propio desempeño docente y tratan de buscar maneras de mejorar su práctica educativa. Dichos docentes mejoran su labor investigativa en el aula produciendo cambios en sus estudiantes para que se desarrollen mejor en su campo profesional.

Capítulo V

Recomendaciones

Se recomienda a la Coordinación del área de Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM, USAC, lo siguiente:

- Capacitar y actualizar constantemente a los formadores de los estudiantes de profesorado de enseñanza Media en Matemática en el proceso de enseñanza-aprendizaje, en el área de la investigación-acción, para formar docentes con capacidad investigativa.
- Aplicar la metodología de la investigación-acción como eje transversal en el curso de matemática, a los estudiantes de la carrera de Profesorado de Enseñanza Media en Matemática, así como evaluar constantemente el progreso de dicha práctica en las aulas, y de esta manera, elevar el rendimiento académico de los estudiantes.
- Desarrollar sistemáticamente la metodología de investigación-acción, de acuerdo al marco teórico propuesto en esta investigación, para facilitar el proceso de enseñanza- aprendizaje en el área de matemática en los estudiantes de profesorado de PEM en Matemática.
- Tomar en cuenta la propuesta que se elaboró sobre formación en el área de investigación-acción para que los docentes la apliquen con los estudiantes de profesorado de EFPEM y se logre un aprendizaje más significativo en el área de matemática, y de esta manera mejorar la educación superior.
- Divulgar la importancia y los beneficios de aplicar la metodología de investigación-acción a los profesores de EFPEM para obtener mejores resultados en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el aula y autodesarrollo profesional.

Marylinda Ruiz Valenzuela de Ortiz

**Propuesta de aplicación de la metodología, investigación-acción en
el área de Matemática para los formadores de estudiantes de
Profesorado de Enseñanza Media (PEM), Universidad de San Carlos
de Guatemala (USAC)**

Asesora: M.A. Ana María Saavedra López



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**FACULTAD DE HUMANIDADES
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA**

Guatemala, septiembre de 2016

Propuesta de aplicación de la metodología, investigación-acción en el área de Matemática para los formadores de estudiantes de Profesorado de Enseñanza Media (PEM), Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC)

A continuación se presenta la siguiente propuesta de implementación de la metodología de investigación-acción con el fin que se aplique como un apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje para los formadores de estudiantes de Profesorado de Enseñanza Media (PEM) de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC) y así lograr un aprendizaje más significativo. Para ello es necesario tomar en cuenta los aspectos que a continuación se muestran:

PRIMERO

Se presenta un ejemplo práctico con los pasos de la investigación-acción, propuesto por Valdivé (2006) y otro ejemplo propuesto por la tesista con el tema de Ecuaciones Lineales, para que sirva de modelo a los docentes de matemática.

SEGUNDO

Con el objetivo de que sea aplicada la metodología de investigación-acción en todas las carreras que se imparten en la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM, se sugiere implementarla desde la planificación anual. Para ello será necesario brindar capacitaciones periódicas de dicha metodología. Ver formato No. 1

TERCERO

Para facilitar la labor del docente en la aplicación de la investigación-acción, se propone utilizar una tabla, en la que el profesor describa cada paso a seguir. Ver formato No. 2

CUARTO

Se sugiere que cada profesor realice una autoevaluación de su desarrollo en el aula para verificar el avance de su desempeño como docente investigador y el progreso de los estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Ver formato No. 3

QUINTO

Brindar acompañamiento profesional y formación continua para los profesores en metodologías de investigación-acción.

Ejemplo de aplicación de los pasos de la metodología de Investigación-acción

La responsabilidad que posee el profesor de matemática, por la naturaleza de la asignatura que imparte, es investigativa, por lo que el docente necesita implementar metodologías y estrategias de aprendizaje que faciliten la comprensión en los estudiantes de los temas vistos en clase.

A continuación se presenta una experiencia de investigación-acción técnica propuesta por Valdivé (2006) “El paso del infinito potencial al infinito como un todo para comprender la construcción de los conjuntos infinitos” de la Universidad Centroccidental “Lisandro Alvarado” de Venezuela. El campo de investigación fue la formación de profesores a nivel Superior.

Se analizaron, interpretaron y describieron las actividades educativas de 15 profesores de matemática (coinvestigadores) los cuales aplicaron la investigación-acción técnica, la investigadora principal (observadora participante), los estudiantes de los diferentes centros educativos donde laboran los docentes y los directores de dichas instituciones.

La metodología se enfocó en la recolección de datos por medio de entrevistas, observación participante y no participante, narración profesional e informes de desempeño docente: descripción del tema visto en clase: por parte del profesor, del estudiante y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Procedimiento: los 15 docentes formaron equipos de investigación y de actuación. En cada equipo estaba el docente que impartía su clase y dos observadores. El proceso de investigación-acción técnica se realizó aplicando los pasos de la investigación acción.

Primer ciclo

Fase diagnóstica

Se propició un diálogo entre los 15 profesores de matemática y la investigadora principal acerca de las estrategias o actividades que implementaban los docentes con los estudiantes en el tema de los conjuntos infinitos.

Para realizar el análisis de las respuestas de los docentes se aplicó la estrategia de las comparaciones constantes. Las categorías que se adquirieron fueron: conceptos matemáticos y actividades prácticas, las cuales se presentan en el siguiente cuadro.

Para el conjunto infinito: N

Conceptos matemáticos	Actividades y prácticas
Nociones conjuntistas: pertenencia, elemento, diagramas de Venn	Planteamos ecuaciones
La recta numérica	Con figuras y diagramas
	Con situaciones problemáticas

Para el conjunto infinito: Z

Conceptos matemáticos	Actividades y prácticas
Insuficiencia de N	Planteamos ecuaciones
La recta numérica	Con figuras y diagramas
Nociones conjuntistas: pertenencia, elemento, {}, □, unión	Con situaciones problemáticas de la vida diaria
Ecuaciones	

Para el conjunto infinito: Q

Conceptos matemáticos	Actividades y prácticas
Insuficiencia de Z	Situaciones problemáticas
La recta numérica	Relaciones físicas
Nociones conjuntistas: pertenencia, elemento, {}, □, unión.	Repaso de Z
Ecuaciones	Utilizamos las fracciones
Notación científica	
Fracción decimal y expresión decimal	
Fracción generatriz	

Para el conjunto infinito: R

Conceptos matemáticos	Actividades y prácticas
Insuficiencia de Q con $X^2 = 2$	Situaciones problemáticas
Nociones conjuntistas: pertenencia, elemento, {}, □, unión.	Trabajo con la calculadora para encontrar las raíces no exactas
Ecuaciones de la forma $X^2 = 3, \dots$	No uso de la recta para representar los Irracionales
Decimales periódicos y no periódicos	Separa los decimales periódicos con los no periódicos
	El intervalo $[0,1]$ pues trabajo con Estadística y Probabilidad

Interpretación de la Diagnosis o Diagnóstico

- Los docentes emplearon elementos de la teoría de conjuntos como un contenido que no aparece como objetivo explícito de enseñanza en los programas educativos.
- No hacen referencia en sus comentarios, del por qué N , Z , Q y R son conjuntos infinitos.
- No enuncian en sus pláticas, sobre la representación de cada conjunto en la recta numérica y de cómo se van incorporando nuevos elementos, a medida que se van introduciendo otros conjuntos numéricos.

Se analizaron los resultados, con el propósito de tomar decisiones y elaborar un Plan de acción, con todos los implicados, el cual se especifica a continuación:

- Examinar los programas del nivel Medio y Superior (Matemática I).
- Revisión bibliográfica de cómo construir los conjuntos infinitos desde la perspectiva de la Teoría Cantoriana (Tirosh, D., 1991, Arrigo y D'Amore, 1998).
- Exploración histórica del concepto infinito matemático.
- Diseñar una Estrategia de Enseñanza, adaptarla y exponerla para construir un conjunto infinito, tomando en cuenta la revisión de la literatura, el grado o año escolar, el tiempo, el contexto y la diagnosis.
- La investigadora principal, tomó como modelo la Teoría Cantoriana desde la perspectiva de Tirosh, D. (1991) como un paso al infinito "actual" y demostró los dos teoremas de Cantor, propuestos por Arrigo y D'Amore (1998).

Fase de Ejecución o acción

En los salones de clases, los 15 docentes de matemática desarrollaron su estrategia de acción luego que fue revisada y expuesta ante la investigadora principal. En esta fase, los profesores además de ejecutar su plan de clases bajo la teoría de las Situaciones Didácticas (Brousseau, 1997), debían evaluarlo y reflexionar acerca de él.

- Los docentes hicieron la construcción utilizando clases de equivalencia para los conjuntos numéricos N y Z .
- Usaron la insuficiencia de Z y Q para los conjuntos numéricos Q y R .
- Aplicaron los decimales periódicos y no periódicos con la regleta para el conjunto R .

Fase de Evaluación

Durante esta etapa, los docentes presentaron a la investigadora principal el desarrollo de sus clases, así como los aspectos positivos y negativos enfrentados, tanto por parte de ellos como de los estudiantes. De igual manera se presentaron videos de clases grabadas, las crónicas de los observadores participantes desde el aprendizaje de los estudiantes y desde la enseñanza por parte de los docentes.

Fase de Reflexión

Los docentes conversaron con la investigadora principal y le otorgaron un informe sobre las crónicas de las clases impartidas. De las reflexiones elaboradas por los docentes, surgieron algunas posibles respuestas a la investigación manifestadas para poder elaborar planes de acción y con esto poder mejorar su desempeño docente en el aula y de las reflexiones de la investigadora principal, sobre la importancia de agregar a los profesores activos como coinvestigadores.

Conclusión

Del trabajo de campo de esta investigación se puede decir que es necesario propiciar la investigación-acción en la enseñanza de la matemática debido a que es una manera de comprender dicha asignatura y no sólo una forma de investigar. De igual manera es importante actualizar a los profesores de matemática en servicio, acerca de los conjuntos infinitos como un paso al infinito.

Asimismo la estrategia que se aplicó sobre los conjuntos infinitos y finitos logró que diez de los docentes lograran obtener intuiciones consistentes con la teoría cantoriana aprendida. Sin embargo cinco de los 15 docentes mantuvieron los modelos de razonamiento que tenían antes de iniciar la instrucción y dos mostraban discrepancias en sus respuestas.

Comentario

En el ejemplo anterior se observó la aplicación de la metodología de investigación-acción con la modalidad Técnica. Esta modalidad es factible cuando la institución educativa cuenta con la facilidad de contratar a un investigador externo, el cual se encarga de llevar a cabo la investigación y de hacerle al maestro las observaciones necesarias para mejorar su labor docente. Por su parte el profesor se encarga de realizar su práctica cotidiana en el aula y debe informarle al investigador sobre las técnicas y estrategias a implementar para mejorar su práctica.

En este caso se observó que la metodología de la investigación-acción sí funcionó debido a que fueron diez los docentes que lograron mejorar su desempeño docente y cinco los que se resistieron al cambio. Esto regularmente será así, siempre habrá gente que se resistirá a hacer cambios significativos en su labor docente, pues es difícil para algunos salir del estatus quo.

En el contexto de la Escuela de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM- la modalidad de investigación-acción que se sugiere implementar, es la Práctica, ya que lo que se desea es que el docente mejore su propia práctica sin la intervención de un investigador externo, sino que el mismo profesor sea el investigador y protagonista de su propio desempeño docente en el aula, propiciando la autorreflexión y el autodesarrollo personal.

De igual manera para poder aplicar la metodología de la investigación-acción en EFPEM será necesario tomar en cuenta los siguientes aspectos:

1. Identificar la situación en el proceso de enseñanza-aprendizaje, es decir, reconocer las deficiencias de él como docente al impartir su clase, y las dificultades de aprendizaje que observe en los estudiantes.
2. Conocer los estilos de aprendizaje de los estudiantes. El profesor debe reconocer que no todos los estudiantes captan de la misma manera un mismo tema. Por lo que identificará los diferentes estilos de aprendizaje en los estudiantes, y en base a ello utilizará las estrategias adecuadas según sea el caso.
3. Aplicar diferentes técnicas y estrategias de enseñanza-aprendizaje. Algunas de las que contribuyen al mejoramiento del desempeño docente en el aula son: trabajos en equipo en la resolución de problemas, foros, debates, trabajos de campo, uso de la tecnología como videos, tutoriales, documentales, juegos y aplicaciones por internet, emplear los conocimientos teóricos a problemas de la vida cotidiana, o cualquier otra estrategia que el docente considere pertinente implementar en el proceso de enseñanza-aprendizaje y que favorezca un aprendizaje más significativo en los estudiantes, dependiendo de la naturaleza del tema visto en clase.

Propuesta de aplicación de la metodología de Investigación-acción para el curso de Matemática I de Profesorado en Enseñanza Media de EFPEM

De acuerdo a los resultados obtenidos, aunque los docentes de profesorado de enseñanza Media en Matemática de EFPEM no aplican la Investigación-acción de una manera sistematizada, siguiendo los pasos ordenados, por las características que distinguen dicha metodología, se podría decir que sí se aplica, pero de una manera empírica, no sistematizada.

Con la finalidad de contribuir al proceso de enseñanza-aprendizaje de la EFPEM, a continuación se presenta un ejemplo como una propuesta de aplicación de la metodología de investigación-acción para los docentes de estudiantes del profesorado de enseñanza Media en Matemática de EFPEM siguiendo los pasos de la investigación-acción que propone Rojas (2009) con el tema Ecuaciones Lineales.

Tema: Ecuaciones Lineales

Paso 1: Problematización

Por ejemplo, el docente ha impartido el tema y las maneras de resolver las ecuaciones lineales, sin embargo, un grupo de estudiantes de profesorado de enseñanza Media en Matemática de primer ingreso no han logrado desarrollar las habilidades necesarias para resolverlas de acuerdo al nivel de exigencia de la carrera. El profesor necesita saber cuáles son las posibles causas de esta deficiencia, las habilidades mentales que se deben desarrollar y cómo lograr que los estudiantes capten de una mejor manera el concepto de dicho tema.

Paso 2: Diagnóstico

El docente aplica la evaluación diagnóstica por medio de preguntas orales o escritas hacia los estudiantes acerca de conceptos necesarios para desarrollar el tema como operación inversa, variable, coeficiente, entre otros. El docente observará si hay poca participación en clase o cierta inseguridad al responder las preguntas e identificará las deficiencias de conocimiento en el tema.

Paso 3: Diseño de una propuesta de cambio

El docente que desea mejorar su práctica y su propósito principal es que los estudiantes aprendan, buscará otras maneras de explicar el tema, pero de una manera más sencilla, comprensible y dinámica, con la finalidad que se desarrollen las competencias. Para ello puede revisar literatura y buscar estrategias que otros docentes han aplicado para mejorar su práctica y que les haya funcionado.

En este caso se buscó una propuesta de Arenas, B. (2013) en su trabajo de investigación denominado: Las ecuaciones lineales, desde situaciones cotidianas, donde propone la aplicación de una plataforma Moodle en el cual los estudiantes disponen de videos, talleres con problemas de ecuaciones lineales y diferentes enlaces que el docente con anterioridad había buscado e insertado como herramientas de apoyo donde pueden interactuar y resolver ecuaciones de manera gráfica.

Paso 4: Aplica la propuesta

Al revisar la literatura de la estrategia de aprendizaje del uso de la Plataforma Moodle propuesta por Arenas, B. (2013), el docente la adoptará y la llevará a la práctica con sus estudiantes en el aula, es decir, utilizará la Plataforma Moodle en la que colocará los videos, talleres con problemas de ecuaciones lineales a resolver y enlaces de internet que sirvan de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Paso 5: Investigación evaluativa

En este paso el docente evalúa de manera oral, escrita o desde la Plataforma Moodle, la propuesta de cambio implementada, para verificar que se hayan alcanzado las competencias. La evaluación se aplicará constantemente y al final de cada período, dando una retroalimentación durante todo el proceso.

Paso 6: Nueva propuesta de cambio

Si en caso la propuesta implementada por el docente no diera resultado, se buscará otra solución ya sea propuesta por el propio profesor, algún colega, o alguna otra fuente. Lo importante es que conduzca a un aprendizaje significativo en los estudiantes.

Se espera que esta propuesta de investigación-acción, funcione al ser aplicada a los estudiantes de Profesorado de Matemática en un porcentaje similar al ejemplo anterior propuesto por Valvidé en el caso de Venezuela y de esta manera contribuir con el mejoramiento del proceso de enseñanza-aprendizaje a nivel superior.

FORMATO No. 1

Cronograma de capacitaciones de la metodología de la Investigación-acción para Docentes de EFPEM-USAC

No.	Actividad Conferencia/ Taller	Fecha	Lugar	Hora	Nombre del Conferencista	Responsable de la actividad
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
9.						
10.						

FORMATO No. 2

Ficha de aplicación de la metodología de Investigación-acción para los profesores de EFPEM-USAC

Nombre del Docente: _____

Grado: _____

Asignatura: _____

Tema: _____

Paso 1	Paso 2	Paso 3	Paso 4	Paso 5	Paso 6
Problematización	Diagnóstico	Diseño de una propuesta de cambio	Aplica la propuesta	Investigación evaluativa	Nueva propuesta de cambio

Observaciones

Recomendaciones

FORMATO No. 3

Autoevaluación Docente sobre la aplicación de la metodología de Investigación-acción para los profesores de EFPEM-USAC

No.	Actividad	SI	NO
1.	Se identificó un problema específico en el aula.		
2.	Se eligió una propuesta de solución en base a la investigación-acción.		
3.	Se aplicó la propuesta de solución.		
4.	Se demostró un cambio positivo en el aprendizaje de los estudiantes.		
5.	Mejóro su práctica docente en el aula.		
6.	Se evidenció un desarrollo profesional durante el proceso.		
7.	Hubo socialización con otros docentes acerca de los aciertos y desaciertos encontrados.		
8.	Se contó con el apoyo de las autoridades de la institución.		
9.	Se realizó un informe de los hallazgos y dificultades.		
10.	Mejóro la interrelación entre el docente y el estudiante.		

Referencias

- Acevedo, J. (2009). Conocimiento Didáctico del Contenido para la Enseñanza de la Naturaleza de la Ciencia. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación*, 27. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/920/92012998003.pdf>
- Alcalá, M. (2002). *La Construcción del Lenguaje Matemático*. España: GRAÓ.
- Aranguren, G. (2007). La investigación-acción sistematizadora como estrategia de intervención y formación del docente en su rol de. *Revista de Pedagogía*, 24. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=65908202>
- Arenas, B. (2013) Las ecuaciones lineales, desde situaciones cotidianas. Universidad Nacional de Colombia, tesis de maestría, Medellín, Colombia. <http://www.bdigital.unal.edu.co/11768/1/43277729.2013.pdf>
- Ballester, I. (2013). *Expresión Oral y Proceso de Aprendizaje*. Madrid: Dykinson, S.L.
- Bausela, E. (2009). La docencia a través de la investigación-acción. *Revista Iberoamericana de Educación*, 10. Recuperado de <http://www.rieoei.org/deloslectores/682Bausela.PDF>
- Becerra, R. (2010) Investigación-acción participativa, crítica y transformadora Un proceso permanente de construcción, *Integra Educativa* Vol. III / N° 2 133-156. Recuperado de <http://www.scielo.org.bo/pdf/rieiii/v3n2/a05.pdf>
- Bernard, J. (2007). *Modelo cognitivo de evaluación educativa*. Madrid, España: Narcea.
- Blández, J. (2000). *La investigación-acción: un reto para el profesorado*. España: INDE. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=IM75KnDZSzAC&pg=PA20&dq=La+docencia+a+trav%C3%A9s+de+la+investigaci%C3%B3n%E2%80%93acci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0CC4Q6AEwBGoVChMltaedxcOuyAIVidYeCh2JOQgP#v=onepage&q=La%20docencia%20a%20trav%C3%A9s%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%E2%80%93acci%C3%B3n&f=false>
- Blández, J. (2006). La Formación de Profesores Responsables a través de la Investigación-acción. *Revista de Investigación Educativa*, 95. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=283321886005>
- Blaxter, L. (2008). *Cómo se Investiga, Crítica y Fundamentos*. España: Imprimex.
- Bolaños, G. y Molina, Z. (2007). *Introducción al Currículo*. Costa Rica: EUNED. Recuperado de https://books.google.com.gt/books?id=Ew_JKA-5EaUC&pg=PA95&dq=Modelos+de+Curr%C3%ADculum&hl=es&sa=X&ved=0CDYQ6AEwBWvChMlkJHtqrWlyAIVwaMeCh2BXQZV#v=onepage&q=Modelos%20de%20Curr%C3%ADculum&f=false
- Bolívar, A. (2005). Conocimiento Didáctico del Contenido y Didácticas Específicas. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 39. Recuperado de <http://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART6.pdf>

- Bozu, Z. y Canto, P. (2009). El profesorado universitario en la sociedad del conocimiento: competencias profesionales docentes. *Revista de Formación e Innovación Educativa Universitaria*, 11. Recuperado de http://educacioncientifica.org/Refiedu/Vol2_2/REFIEDU_2_2_4.pdf
- Cáceres, M., et al., (2003) La formación pedagógica de los profesores universitarios. Una propuesta en el proceso de profesionalización del docente. *Revista Iberoamericana de Educación*, 14. Recuperado de <http://rieoei.org/deloslectores/475Caceres.pdf>
- Camps, A. (2000). *La Evaluación del Aprendizaje de la Composición Escrita en Situación Escolar*. Madrid: Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Recuperado de http://www.researchgate.net/publication/39144003_La_evaluacin_del_aprendizaje_de_la_composicin_escrita_en_situacin_escolar
- Castillo, M. y Sandoval, F. (2015) *EFPEM-Programa Académico Preparatorio 2015*, Guatemala. Recuperado de <file:///C:/Users/dell/Downloads/PROGRAMA+MATEMATICA+PAP+2015.pdf>
- Castillo, S. (2002). *Compromisos de la Evaluación Educativa*. Madrid: Pearson Educación S.A.
- Cegarra, J. (2012). *Metodología de la Investigación Científica y Tecnológica*. Madrid: Díaz de Santos. Recuperado de [https://books.google.com.gt/books?id=9H92x1jVqrgC&pg=PA40&lpg=PA40&dq=Cegarra,+J.+\(2012\).+Metodolog%C3%ADa+de+la+Investigaci%C3%B3n+Cient%C3%ADfica+y+Tecnol%C3%B3gica.+Madrid:+D%C3%ADaz+de+Santos.&source=bl&ots=HzSmulkDeN&sig=BruSuVm5NmWLHI0iSpVWstQiRg&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiH68-4l6fJAhXCOSYKHa3HBcwQ6AEILTAD#v=onepage&q=Cegarra%2C%20J.%20\(2012\).%20Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20Cient%C3%ADfica%20y%20Tecnol%C3%B3gica.%20Madrid%3A%20D%C3%ADaz%20de%20Santos.&f=false](https://books.google.com.gt/books?id=9H92x1jVqrgC&pg=PA40&lpg=PA40&dq=Cegarra,+J.+(2012).+Metodolog%C3%ADa+de+la+Investigaci%C3%B3n+Cient%C3%ADfica+y+Tecnol%C3%B3gica.+Madrid:+D%C3%ADaz+de+Santos.&source=bl&ots=HzSmulkDeN&sig=BruSuVm5NmWLHI0iSpVWstQiRg&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiH68-4l6fJAhXCOSYKHa3HBcwQ6AEILTAD#v=onepage&q=Cegarra%2C%20J.%20(2012).%20Metodolog%C3%ADa%20de%20la%20Investigaci%C3%B3n%20Cient%C3%ADfica%20y%20Tecnol%C3%B3gica.%20Madrid%3A%20D%C3%ADaz%20de%20Santos.&f=false)
- Cifuentes, M. (2006). *La sistematización de las prácticas en Trabajo Social: una visión desde los proyectos sociales*. Colombia: ASEUC. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=jHtijFwpSFsC&pg=PA29&dq=DEFINICI%C3%93N+DE+La+sistematizaci%C3%B3n:+instrumento+para+la+reconstrucci%C3%B3n+de+la+experiencia&hl=es&sa=X&ved=0CBoQ6AEwAGoVChMluayR99yqyAlVyV0eCh2URwjk#v=onepage&q=DEFINICI%C3%93N%20DE%20La%20sistematizaci%C3%B3n%3A%20instrumento%20para%20la%20reconstrucci%C3%B3n%20de%20la%20experiencia&f=false>
- Chumpitaz, L. (2005). *Informática Aplicada a los de Procesos Enseñanza-Aprendizaje*. Lima: Universidad Católica del Perú.
- Colmenares, A. (2008). Evaluación de los aprendizajes desde la investigación-acción *RMC*, 56-61 Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/904/90480107.pdf>

- Colmenares, A. y Piñero, M. (2008). La investigación acción . *Laurus* , 96-114.
Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/761/76111892006.pdf>
- Consejo Directivo de la EFPEM-USAC, (2009) *Normativo general de evaluación y promoción del estudiante de la Escuela de formación de Profesores de enseñanza Media EFPEM. Guatemala.*
- Consejo Superior Universitario-USAC (2009), Rediseño curricular Del Programa de Desarrollo Profesional del Recurso Humano del Mineduc, Guatemala.
- Cuéllar, F. (2007). *Ideas para construir un currículo creativo ambiental a partir de la acción comunicativa.* Bogotá: Universidad Santo Tomás.
- Díaz, F. (2004). *Evaluación criterial del área de matemáticas.* España: Printed in Spain.
- Díaz, J. (1995). *El currículum de la Educación Física en la Reforma Educativa.* España: INDE.
- Díaz, V. (2001). *Diseño y elaboración de cuestionarios para la Investigación Comercial.* Madrid: Esic Editorial.
- Dolores, C. (2007). *Matemática Educativa: Algunos aspectos de la socioepistemología y la visualización en el aula.* México: Díaz de Santos Elliot, J. (2005). *La investigación-acción en educación* . España: Ediciones Morata, S. L. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=eG5xSYGsdvAC&pg=PA224&dq=Evaluaci%C3%B3n+en+la+investigaci%C3%B3n+acci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0CDMQ6AEwBWovChMlssfDntemyAIVSSseCh3MJQB2#v=onepage&q=Evaluaci%C3%B3n%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20acci%C3%B3n&f=false>
- Echeverría, P. (2010) El rendimiento académico en Matemática de los estudiantes de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media, según la formación del docente. USAC, Guatemala, tesis de pregrado. Recuperado de <http://www.repositorio.usac.edu.gt/560/1/El%20Rendimiento%20Acad%C3%A9mico%20en%20Matem%C3%A1tica%20de%20los%20estudiantes%20de.pdf>
- Elliot, J. (2000), *El cambio educativo desde la investigación-acción.* España: Morata. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=6clVsOF6isC&pg=PA75&dq=tipos+de+investigaci%C3%B3n+acci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEWjno664ndnAhVD1B4KHSdFBDcQ6AEISzAl#v=onepage&q=tipos%20de%20investigaci%C3%B3n+acci%C3%B3n&f=false>

- Elliot, J. (2005). *La investigación-acción en educación*. España: Morata.
Recuperado de
<https://books.google.com.gt/books?id=eG5xSYGsdvAC&pg=PA179&lpg=PA179&dq=relacion+entre+el+ejercicio+docente+y+la+investigaci%C3%B3n+acci%C3%B3n&source=bl&ots=qSd2jhb0nc&sig=AqlXFd7ACfwrG2umJ7Mgpfi0PA&hl=es&sa=X&ved=0CDsQ6AEwBGoVChMIsrbftZzEyAIVC5UeCh0avwC8#v=onepage&q=relacion%20entre%20el%20ejercicio%20docente%20y%20la%20investigaci%C3%B3n-acci%C3%B3n&f=false>
- Fernández, A. (2004). *Universidad y Currículo en Venezuela: Hacia el Tercer Milenio*. Venezuela: Editorial Humanidades.
- Font, F. (2012). *Competencias del profesor de matemáticas de secundaria y Bachillerato*. Barcelona: Universitat de Barcelona.
- Gómez, I. (2005). *Educación Matemática y Formación de Profesores*. España: Deustuko Unibertsitatea.
- González, N., et al. (2007) la Investigación educativa en el hacer docente. *Revista de Educación*. 279-309. Recuperado de
<http://www.redalyc.org/pdf/761/76102315.pdf>
- González, V. (2003). *Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje*. México: Pax México.
- Goñi, J. (2011). *Matemáticas, investigación, innovación y buenas prácticas*. España: GRAÓ. Recuperado de
<https://books.google.com.gt/books?id=LWFHKGK7SuMC&pg=PA45&dq=La+docencia+en+matem%C3%A1tica+a+trav%C3%A9s+de+la+investigaci%C3%B3n+E2%80%93acci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0CCUQ6AEwAmoVChMlh6fxtuSgyAIVQR4eCh2CPAHj#v=onepage&q=La%20docencia%20en%20matem%C3%A1tica%20a%20trav%C3%A9s%20de%20la%20investigaci%C3%B3n+E2%80%93acci%C3%B3n&f=false>
- Grados, J. (2007). *La entrevista en las organizaciones*. México: El Manual Moderno.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, P. (2010). *Metodología de la Investigación*. México: McGraw-Hill.
- Iriarte, A., et al. (2011). *Estrategias metacognitivas en la resolución de problemas matemáticos*. Colombia: Fondo editorial Universidad de Córdoba.
- Latorre, A. (2007). *La investigación acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. España: GRAÓ. Recuperado de
<https://books.google.com.gt/books?id=e1PLxGcRf8gC&pg=PA23&dq=investigaci%C3%B3n+acci%C3%B3n+definici%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0CCQQ6AEwAmoVChMlmsXmmcnCyAIVDlsNCh2mygji#v=onepage&q=investigaci%C3%B3n-acci%C3%B3n%20definici%C3%B3n&f=false>

- Lerner, J. (2006). *Metodología del aprendizaje: una experiencia analítica en el aula*. Colombia: ISBN. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=kfvr4qZelO4C&pg=PA46&dq=La+sistemizaci%C3%B3n:+instrumento+para+la+reconstrucci%C3%B3n+de+la+experiencia&hl=es&sa=X&ved=0CEMQ6AEwCWoVChMIrfvVrceqyAIVCZseCh2t1wnl#v=onepage&q=La%20sistemizaci%C3%B3n%3A%20instrumento%20para%20la%20reconstrucci%C3%B3n%20de%20la%20experiencia&f=false>
- Liston, D. y Zeichner, K. (2003) *Formación del Profesorado y condiciones sociales de la escolarización*. España: Morata. Recuperado de https://books.google.com.gt/books?id=pO0pkkPmC_cC&pg=PA62&dq=DE+FORMACI%C3%93N+DE+PROFESORES&hl=es&sa=X&ved=0CCsQ6AEwAWoVChMI9faj8OXByAIVgg2QCh2CDgEv#v=onepage&q=DE%20FORMACI%C3%93N%20DE%20PROFESORES&f=false
- Malagón, L. (2007). *Currículo y pertinencia en la educación superior*. Bogotá: ISBN.
- Martínez, M. (2000). La Investigación-acción en el aula. *Agenda Académica*, 27-39.
- Mazariegos, R. (2005). *La Investigación-Acción, en los Institutos del Ciclo de Educación Básica de los Municipios de Morales y los Amates, en el Departamento de Izabal*. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- McKenan, J. (2001). *Investigación-acción y currículum*. España: Morata. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=llzVMRMIA28C&pg=PA38&dq=Evaluaci%C3%B3n+en+la+investigaci%C3%B3n+acci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0CC4Q6AEwBGoVChMIIdeWovK1yAIVRkMeCh1bjAk6#v=onepage&q=Evaluaci%C3%B3n%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20acci%C3%B3n&f=false>
- Medina, A. (2011). Formación del Profesorado Universitario en las Competencias Docentes. *Historia de la Educación Latinoamericana*, 20. Recuperado de <http://www.redalyc.org/pdf/869/86922615006.pdf>
- Mejía, B. (2013). *Las competencias específicas en la formación del profesor y profesora de Lengua y Literatura en la EFPEM USAC*. Guatemala.
- Mineduc y USAID. (2011). *Herramientas de Evaluación en el aula*. Guatemala.
- Ministerio de Cultura y Educación de la Nación. (1997). *La investigación acción en Educación*. Argentina: CEI.
- Ministerio de Educación y Ciencia. (2006). La tarea de enseñar: atraer, formar y desarrollar buen profesorado. *Revista de Educación*, 19-86. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=PAJKI52H8hkC&pg=PA177&dq=Las+co>

[mpetencias+profesionales+de+los+docentes&hl=es&sa=X&ved=0CCkQ6AEwAzgKahUKEwjCIOTZ_I7IAhXRth4KHS16AO0#v=onepage&q=Las%20competencias%20profesionales%20de%20los%20docentes&f=false](https://www.google.com/search?q=competencias+profesionales+de+los+docentes&hl=es&sa=X&ved=0CCkQ6AEwAzgKahUKEwjCIOTZ_I7IAhXRth4KHS16AO0#v=onepage&q=Las%20competencias%20profesionales%20de%20los%20docentes&f=false)

- Montenegro, I. (2003). *Evaluación del Desempeño Docente*. Bogotá: Cooperativa Editorial Magisterio.
- Monzó, R. (2006). *Concepto de Competencia en la Evaluación Educativa*. México D.F.: Publicaciones Cruz O., S. A.
- Murillo, J. (2006). *Modelos Innovadores en la Formación Inicial Docente*. Santiago de Chile: Unidad de Cooperación Internacional del Ministerio de Educación y Ciencia de España.
- Navarro, J. (2003). *Matemáticas*. España: MAD. S. L.
- Núñez, N. (2004). Investigación-acción, Capacitación y Currículo . *UMBRAL*, 154-160.
- Ortiz, F. (2001). *Matemática. Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje*. México: Pax México.
- Pacheco, L., Navarro, M. y Murillo, A. (2013). *El profesorado Universitario, rupturas y continuidades*. México. Recuperado de <http://www.eumed.net/libros-gratis/2013/1269/1269.pdf>
- Pérez, A. (2010). Aprender a educar. Nuevos desafíos para la formación de docentes. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 24.
- Poblete, A. (2003). Competencias Profesionales de Profesor de Matemáticas. *Proyecto Fondecyt* , 3-13. Recuperado de <http://www.sinewton.org/numeros/numeros/53/Articulo01.pdf>
- Proyecto Tunning. (2012). *Innovación Educativa y Social*. Santiago de Chile: Tunning América Latina.
- Quim, M. y Bolaños, I. (2016). *Informe departamental y municipal de Graduandos 2015. Resultados en Lectura y Matemáticas*. Guatemala: Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación. Recuperado de http://www.mineduc.gob.gt/digeduca/documents/informes/graduandos/Informe_municipal_Grad15.pdf
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la Real Academia Española 22a. Ed.* España. Recuperado de www.rae.es/obras.../diccionarios/diccionario-de-la-lengua-espanola
- Rodríguez, E. (2005). *Metodología de la Investigación*. México: Héctor Merino Rodríguez. Recuperado de

<https://books.google.com.gt/books?id=r4yrEW9Jhe0C&printsec=frontcover&dq=isbn:9685748667&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwil39O26K3LAhVDKx4KHeLWDLcQ6AEIGzAA#v=onepage&q&f=false>

- Rodríguez, J. y Tejedor, F. (1996). *Evaluación educativa. I. Evaluación de los aprendizajes de los alumnos*. España: ISBN. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=pmcbpGPG7wUC&pg=PA231&dq=Evaluaci%C3%B3n+en+la+investigaci%C3%B3n+acci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0CEIQ6AEwCGoVChMIssfDntemyAIVSSseCh3MJQB2#v=onepage&q=Evaluaci%C3%B3n%20en%20la%20investigaci%C3%B3n%20acci%C3%B3n&f=false>
- Rojas, R. (2002). *La investigación-acción en el aula, Enseñanza-aprendizaje de la metodología*, México, Plaza y Valdéz S.A. de C.V. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=eacYbBKXEB4C&pg=PA210&dq=tecnic asde+recolecci%C3%B3n+de+datos+en+la++investigaci%C3%B3nacci%C3%B3n&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwitxrWerujOAhWFth4KHePbDkEQ6AEIHDA A#v=onepage&q=tecnicasde%20recolecci%C3%B3n%20de%20datos%20en%20la%20%20investigaci%C3%B3n-acci%C3%B3n&f=false>
- Rojas, A. (2009). La investigación-acción en el aula . *Metas educativas 2021*, 8.
- Romera, M. (2011). La investigación-acción en la formación del profesorado. *Revista Española de Documentación Científica*, 614. Recuperado de <http://redc.revistas.csic.es/index.php/redc/article/viewFile/718/796>
- Sánchez, V. (2002). Formadores de profesores de Matemáticas. Una aproximación teórica a su conocimiento profesional. *Revista de Educación*, 481-493.
- Sepúlveda, M., Calderón, I. y Torres, F. (2012) De lo individual a lo estructural. *Revista de educación*, 456-464
- Serres, Y. (2007). Un estudio de la formación profesional de docentes de matemática a través de investigación-acción. *Revista de Pedagogía*, 292.
- Suárez, M. (2002). Algunas reflexiones sobre la investigación-acción colaboradora en la educación. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 40-56
Recuperado de http://www.docenciauniversitaria.org/volumenes/volumen1/REEC_1_1_3.pdf
- Tamir, P. (2005). Conocimiento Profesional y Personal de los Profesores y de los Formadores de Profesores. *Profesorado. Revista de currículum y formación del profesorado*, 10. Recuperado de <https://www.ugr.es/~recfpro/rev92ART3.pdf>
- Tejada, J. (2002). La formación de formadores. Apuntes para una propuesta de plan de formación. *Educar*, 28. Recuperado de <http://www.raco.cat/index.php/Educar/article/download/20765/20605>

- Ureña, F. (1999). *La educación física en secundaria: elaboración de materiales curriculares*. España: INDE. Recuperado de <https://books.google.com.gt/books?id=9VUh1CBa9sC&pg=PA30&dq=fuentes+del+curr%C3%ADculo&hl=es&sa=X&ved=0CCEQ6AEwAWoVChMIoNS10NCgyAlViRgeCh3hIAFS#v=onepage&q=fuentes%20del%20curr%C3%ADculo&f=false>
- USAC -EFPEM, (2001) *Licenciatura en la enseñanza de la Matemática y la Física*, Guatemala.
- USAC- EFPEM, (2008). *Bases para el diseño del Sistema Nacional de Formación Docente en Guatemala*. Guatemala: Universitaria.
- USAC-EFPEM, (2009). *Rediseño curricular del programa de desarrollo profesional del recurso humano del Ministerio de Educación*. Guatemala.
- USAC-EFPEM/PACE-GIZ (2014), Módulo Investigación y Desarrollo Profesional. Guatemala: ISBN. Recuperado de [file:///C:/Users/dell/Downloads/M+%C3%82%C2%A6dulo+I+Investigaci+%C3%82%C2%A6n+y+Desarrollo+Profesional\[1\].pdf](file:///C:/Users/dell/Downloads/M+%C3%82%C2%A6dulo+I+Investigaci+%C3%82%C2%A6n+y+Desarrollo+Profesional[1].pdf)
- USAID/ Reforma Educativa en el Aula. (2012). *Formación inicial y gestión docente*. Guatemala. Recuperado de <http://www.reaula.org/administrador/files/Formacion%20inicial%20y%20Gestio n%20docente%202012.pdf>
- Vaillant, D. (2002). *Formación de Formadores. Estado de la Práctica*. Canadá: San Marino. Recuperado de <http://www.keele.thedialogue.org/PublicationFiles/PREAL%2025-Spanish.pdf>
- Valdivé, C. (2006). Una experiencia en investigación-acción técnica: “el paso del infinito potencial al infinito ‘como un todo’ para comprender la construcción de los conjuntos infinitos”, *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 544-550 Recuperado de <http://funes.uniandes.edu.co/5622/1/ValdiveUnaexperienciaAlme2006.pdf>
- Valles, M. (2014). *Entrevistas cualitativas*. Madrid: Consejo Editorial de la Colección de Cuadernos Metodológicos. Recuperado de [https://books.google.com.gt/books?id=lseBQAAQBAJ&pg=PA3&lpg=PA3&dq=Valles,+M.+\(2014\).+Entrevistas+cualitativas.+Madrid:+Consejo+Editorial+de+l a+Colecci%C3%B3n+de+Cuadernos+Metodol%C3%B3gicos.&source=bl&ots =EbRUO2Kpuo&sig=1GPkELADzViLybl7XOJtSAIJ5Ko&hl=es&sa=X&ved=0a hUKEwjD0l3t263LAhXlqh4KHdufCr8Q6AEIGzAA#v=onepage&q=Valles%2C %20M.%20\(2014\).%20Entrevistas%20cualitativas.%20Madrid%3A%20Conse j o%20Editorial%20de%20la%20Colecci%C3%B3n%20de%20Cuadernos%20M etodol%C3%B3gicos.&f=false](https://books.google.com.gt/books?id=lseBQAAQBAJ&pg=PA3&lpg=PA3&dq=Valles,+M.+(2014).+Entrevistas+cualitativas.+Madrid:+Consejo+Editorial+de+l a+Colecci%C3%B3n+de+Cuadernos+Metodol%C3%B3gicos.&source=bl&ots =EbRUO2Kpuo&sig=1GPkELADzViLybl7XOJtSAIJ5Ko&hl=es&sa=X&ved=0a hUKEwjD0l3t263LAhXlqh4KHdufCr8Q6AEIGzAA#v=onepage&q=Valles%2C %20M.%20(2014).%20Entrevistas%20cualitativas.%20Madrid%3A%20Conse j o%20Editorial%20de%20la%20Colecci%C3%B3n%20de%20Cuadernos%20M etodol%C3%B3gicos.&f=false)

Vélaz, C. y Vaillant, D. (2009). *Aprendizaje y desarrollo profesional docente*. Madrid: Fundación Santillana. Recuperado de

<http://www.oei.es/metas2021/APRENDYDESARRPROFESIONAL.pdf>

Yuni, J. y Urbano, C. (2005) *Mapas y herramientas para conocer la escuela, Investigación etnográfica Investigación-acción*, Córdoba, Brujas.

Recuperado de

<https://books.google.com.gt/books?id=501TuLCmAEC&pg=PA144&dq=tipos+de+investigacion+accion&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwjS3rOmxNvOAhWnCM AKHQiUDnIQ6AEIGjAA#v=onepage&q=tipos%20de%20investigacion%20accion&f=false>

Zabalza, M. (2007). *Competencias Docentes del profesorado universitario: Calidad y desarrollo profesional*. Madrid: Narcea, S.A. Recuperado de

<https://books.google.com.gt/books?id=ho6AanfMHy8C&pg=PA70&dq=Las+competencias+profesionales+de+los+docentes&hl=es&sa=X&ved=0CBoQ6AEwAGoVChMlydf0ruKOyAIVg10eCh076wRL#v=onepage&q=Las%20competencias%20profesionales%20de%20los%20docentes&f=false>

Zapata, O. (2005) *La aventura del pensamiento crítico: Herramientas para elaborar tesis e investigaciones socioeducativas*, México, Pax México. Recuperado de

https://books.google.com.gt/books?id=i339_F3C1RIC&pg=PA175&dq=tipos+de+investigaci%C3%B3n+accional+participativa,colaborativa...&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwj3mqWt1tbOAhWLMx4KHagsBqwQ6AEIHDAA#v=onepage&q=tipos%20de%20investigaci%C3%B3n+accional+participativa%20colaborativa...&f=false

Apéndices



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
 MAESTRÍA EN DOCENCIA UNIVERSITARIA
 Nombre del Curso: Seminario de Tesis 2

Encuesta dirigida a Estudiantes de Profesorado de Matemática de EFPEM Plan diario

Datos generales: 1. Sexo F _____ 2. M _____ 3. Edad: _____ 4. Semestre _____

El objetivo de esta encuesta es analizar las características de la formación que reciben los profesores de enseñanza media EFPEM de la USAC en investigación acción. Por favor marque con una X la respuesta que consideres correcta.

	SI	NO
1. ¿Labora actualmente impartiendo clases de matemática?	___	___
2. ¿Se incluye dentro de su preparación académica la Investigación- acción?	___	___
3. ¿Considera que la preparación académica de sus Catedráticos en investigación-acción es adecuada para la formación de Profesores de Matemática?	___	___
¿Por qué? _____		

4. ¿Cuenta su Escuela con un área específica de investigación?	___	___
5. ¿Cree que durante su carrera profesional ha adquirido los Conocimientos necesarios en investigación-acción para impartir el curso de matemática?	___	___
¿Por qué? _____		

6. ¿Considera que ha realizado investigación acción como parte de su preparación académica?	___	___

**Encuesta dirigida a Estudiantes de Profesorado de Matemática de EFPEM
Plan diario**

- | | SI | NO |
|--|-----|-----|
| 7. ¿Los cursos que recibe propician la investigación-acción? | ___ | ___ |
| 8. ¿Cree que la investigación-acción debe ser exclusivo para una Carrera específica? | ___ | ___ |
| ¿Cuál? _____ | | |
| ¿Por qué? _____ | | |
| _____ | | |
| _____ | | |
| 9. ¿Cree que la investigación-acción promueve el desarrollo Profesional Docente? | ___ | ___ |
| 10. ¿Considera que hay deficiencias en el área de investigación-acción en la educación a nivel nacional? | ___ | ___ |

Por favor escriba 3 sugerencias para fortalecer la formación de profesores de Matemática en el ámbito de la INVESTIGACIÓN.

1. _____

2. _____

3. _____



Entrevista al Docente de Matemática

Me encuentro realizando una tesis sobre la formación de profesores de Matemática. El objetivo de esta entrevista es analizar las características de la formación que reciben los profesores de enseñanza media EFPEM de la USAC en investigación acción. Por favor responda las siguientes preguntas.

- 1) ¿Cuáles son las áreas de formación fundamentales en el Profesorado de Enseñanza Media en Matemática de la EFPEM?

- 2) ¿Incluyen en la formación de profesores de matemática el aspecto de investigación?

SI _____ NO _____

¿Por qué

¿De qué forma (cursos, como eje transversal, etc.)?

- 3) Recientemente hay una tendencia por formar a los profesores en “investigación-acción”, ¿esto aplica a la formación de profesores de matemática en EFPEM?

SI _____ NO _____

¿Por qué

¿De qué forma?

- 4) ¿Cuáles cree que son los principales problemas que enfrenta un profesor de matemática para mejorar el aprendizaje de estudiantes del nivel medio en Guatemala?

- 5) ¿Por qué cree que son deficientes los resultados que presenta el Mineduc cada año en el área de matemática? ¿Qué cree que se podría aportar si los docentes realizaran investigación-acción?

Anexos

Entrevista realizada al Docente de Matemática de la EFPEM de la Universidad de San Carlos de Guatemala el 27/10/14

1. ¿Cuáles son las áreas de formación fundamentales en el profesorado de enseñanza media de matemática de la EFPEM?

“Bueno, hay un área que podríamos decir que es el área común que incluye cursos generales como Historia de Guatemala, Lenguaje, también tenemos un curso de Técnicas de Investigación y de estudio, la otra parte que aconsejo que es importante es la formación humanística porque hay cursos de Pedagogía, hay cursos de Didáctica, hay cursos del área Psicológica;

Estudiamos estos dentro del área común, ahora dentro de la formación propia del profesor de matemática hay varios cursos que le dan a él una formación para tener el dominio de conocimientos de los cursos de matemática que le permiten a él desarrollarse como profesional y tener dominio de los conocimientos de los cursos que se dan en nivel medio.

Desde la parte pre vocacional y la parte de Diversificado ahí dentro de esos cursos se incluye dos cursos de Química y Biología, dos cursos de Biología, los seis cursos de Matemática con una Didáctica especial de la matemática y como este es un profesorado de doble especialidad llevan también cursos de Física llevan ellos seis cursos de Física y además una Didáctica especial para la enseñanza de la Física, digamos que en términos generales esas son las áreas fundamentales de la formación del Profesor de Matemática”.

2. ¿Incluyen en la formación de Profesores de matemática el aspecto de Investigación?

“Dentro del currículum aparece un curso que se llama Técnicas de Investigación y estudio, que aparece en el primer semestre, pero últimamente se han incorporado, la investigación como un eje transversal, de manera que en casi todos los cursos lo que se hace es dejarles trabajos de investigación orientados por el profesor. Eso es en todos los cursos no sólo en el curso de matemática, si yo les doy un curso de matemática les dejo a ellos un trabajo de investigación o más de un trabajo de investigación que puede ser bibliográfico, o puede ser un trabajo de investigación donde tiene que resolver problemas”.

3. Recientemente hay una tendencia por formar a los Profesores en Investigación-Acción, ¿Esto aplica a la formación de Profesores de matemática en EFPEM?

“En general, como le decía que el eje transversal es de investigación, se está tratando de introducir esto en todas las asignaturas. Ahora, hay un programa específico aquí que no es propiamente del profesorado de matemática que es del PADEP de donde si se incluye ya un curso específico para Investigación-Acción. En este momento no aparece dentro del currículum un curso de Investigación-Acción sino, el de Técnicas de Investigación y de estudio como ya le expliqué, pero se podría decir que los docentes la aplican de manera práctica.

4. ¿Cuáles cree que son los principales problemas que enfrenta un profesor de matemática para mejorar el aprendizaje de estudiantes en el nivel medio en Guatemala?

“Bueno, yo no estoy trabajando ahorita en el nivel medio, trabajé en el nivel medio, en este momento le voy a dar una opinión pero yo tengo algunos años ya de no estar trabajando ahí creo que las personas que están más autorizadas para hablar sobre este tema son los profesores que están trabajando en el nivel medio y como el nivel medio, recuérdese usted, que ya el gran empleador no es el Estado, tiene la iniciativa privada y está el Estado.

Entonces en el Estado a nivel de establecimientos públicos tienen ciertos problemas, en la parte de lo privado, tienen otros problemas, ahora, tal vez en el caso del sector público uno de los problemas imagino yo es recursos, es decir probablemente en general, el profesor de matemática especializado si tiene el dominio, si tiene el conocimiento, lleva mucho conocimiento sobre el dominio de estrategias para la enseñanza, la metodología y tiene algún conocimiento también del Currículum Nacional Base que es como el referente para introducir la modalidad de la enseñanza por competencias.

Algunos ya están trabajando de esa manera, principalmente los públicos, pero probablemente enfrenten problemas de recursos y algunos de los que yo sé que también son problemas que enfrentan es el problema de la delincuencia organizada dentro de los planteles de la famosas maras que se organizan ahí y que intervienen, ese es un problema.

El otro problema es que en el sector privado por los comentarios que me han dicho a mí que no se puede generalizar pero hay establecimientos donde a ellos les imponen ciertas restricciones porque los colegios van más por la parte mercantilista, al dueño del colegio lo que le interesa es que paguen entonces sacrifican un poco la parte académica por la parte mercantil y entonces no le aceptan a un profesor que le pierdan de un grupo de estudiantes que le pierdan muchos, todos tienen que ganar entonces ahí se pierde la parte académica.

Este es un problema de ética, es decir él va con una buena intención de adquirir un cierto nivel académico con sus alumnos pero algunos de esos alumnos no estudian, no cumplen con sus tareas y al final él tiene que ceder, algunos se retiran porque mantienen sus posición y otros están como de rodillas porque necesitan el trabajo, necesitan los ingresos y al final terminan cediendo.

Si tienen estrategias, pueden detectar algunos problemas, pueden trabajar con grupos, desarrollar otras actividades, buscar la manera que los estudiantes tengan oportunidad y se recuperen y rindan, etc. pero si deben enfrentar algunos problemas aparte de los que yo mencioné que le digo con toda franqueza en este momento ya no me considero yo un profesor de enseñanza media de la generación de los que están trabajando ahorita porque yo enfrenté unos problemas que ahora no existen, ahora existen otros peores, creo que con esto podría terminar esta parte, ojalá algo haya aportado ahí”.

5. A. ¿Por qué cree que son deficientes los resultados que presenta el Ministerio de Educación cada año en el área de Matemática?

“Pues, yo realmente sé que ya hace algunos años el Ministerio inició con una cultura de la evaluación, ahora para hablar de por qué son deficientes los resultados yo necesitaría tener más elementos de juicio para hablar de esto porque generalmente el ente del ministerio se enfoca sólo sobre matemática y lenguaje y yo no podría en este momento emitir opinión sobre eso porque desconozco cuáles son realmente los verdaderos problemas y esta situación.

Por ejemplo, no conozco las pruebas, no sé quién las estructura, quién las realiza, cómo las realiza, cuáles son las bases sobre las cuáles ellos hacen las pruebas y por comentarios que he escuchado yo, a veces esas pruebas se las aplican a los estudiantes que están por egresar y resulta que la formación de matemática la han llevado mucho antes, digamos en los primeros años.

Los están evaluando de algo que tal vez ellos ya no recuerdan o ya no lo aplicaron, entonces es fácil que algunas cosas las olviden, pero como no conozco a fondo cómo las aplican no puedo pronunciarme así de manera radical en eso, es decir, podría suceder que esto que le dije yo que se las están aplicando en el último año cuando ellos están por salir y están muy involucrados en las actividades de graduación, en sus cursos que ya no tienen nada que ver con matemática necesariamente.

También podría suceder que tal vez algunos profesores de matemática, algunos no todos, no puedo generalizar, no estén haciendo tan bien su trabajo y no sabemos si ellos también enfrenten el problema de falta de material como textos, otros recursos como internet, como el uso de plataformas, para motivar más al estudiante y dentro de los establecimientos públicos básicamente, generalmente la población es de bajos recursos entonces no todos tienen acceso y algunos establecimientos tampoco tienen internet o tienen laboratorios de computación para tener la parte técnica o tecnológica como parte de las herramientas para la enseñanza de la matemática.

En el sector privado pues ahí tampoco se puede generalizar porque hay un grupo de establecimientos de élite que sabemos que están formando muy bien a sus estudiantes pero es una minoría, la gran mayoría son establecimientos que no reúnen las condiciones y que también yo no sé ahorita la formación que tienen los profesores que están dando cursos de matemática.

Si todos son especializados y se me hace que no, estoy queriendo que el profesor que sí es especializado tiene el dominio de la matemática está haciendo un buen trabajo, por lo menos este tiene la especialización y tiene el conocimiento. No sé porcentajes y hay varios referentes que tenemos, un poco de lo que evalúa el Ministerio, otro referente es que coincide bastante lo que hace la Universidad con las pruebas de conocimientos básicos que más o menos se parecen los índices en matemática y en lenguaje”.

5 B. ¿Qué cree que se podría aportar si los docentes realizaran Investigación-Acción?

“Bueno, mire lo que creo que es importante de la investigación-acción es que de alguna manera no contraviene parte de lo que se espera del profesor de matemática en este momento en que use el constructivismo, es decir, que sea más que un profesor tradicional que sólo llegue a hablar y a exponer, sea un profesor que sea un mediador, que sea un facilitador y entonces que acompañe al estudiante para que éste alcance las competencias fundamentales y que no siempre las traen, por ejemplo lectura comprensiva, escritura madura, razonamiento lógico, la resolución de problemas que son parte de las competencias del área de matemática.

Si el docente logra introducir la investigación-acción dentro de su clase como una herramienta metodológica, creo que puede lograr mucho porque puede lograr que el estudiante en esta actividad de investigación y acción pueda el empezar a mejorar y a alcanzar estas competencias y a mejorar su capacidad de razonamiento, su capacidad de síntesis, de análisis, de atracción que al final aterrizan en la gran competencia de matemática que es la resolución de problemas y como esto descansa sobre la idea de que el verdadero conocimiento viene de la investigación porque en este momento todo lo demás es pura información y la información está ahí y el estudiante tiene acceso en libros, ahora en internet, en las plataformas”.