



Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

El aprendizaje y la formación de los graduados en Matemática y Física
Estudio realizado con centros educativos de nivel medio de la ciudad de
Guatemala

Licda. Claudia Mercedes Esquivel Rivera

Asesora
Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna

Guatemala, noviembre 2017



Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media

El aprendizaje y la formación de los graduados
en Matemática y Física

Estudio realizado con centros educativos
de nivel medio de la ciudad de Guatemala

Tesis presentada al Consejo Directivo da la Escuela de Formación de
Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

Licda. Claudia Mercedes Esquivel Rivera

Previo a conferírsele el grado académico de:

Maestra en Ciencias en la carrera de
Maestra en Formación Docente

Guatemala, noviembre 2017

AUTORIDADES GENERALES

Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo	Rector Magnífico de la USAC
Dr. Carlos Enrique Camey Rodas	Secretario General de la USAC
MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM

CONSEJO DIRECTIVO

MSc. Danilo López Pérez	Director de la EFPEM
Lic. Mario David Valdés López	Secretario Académico de la EFPEM
Dr. Miguel Ángel Chacón Arroyo	Representante de Profesores
Lic. Saúl Duarte Beza	Representante de Profesores
Licda. Tania Elizabeth Zepeda Escobar	Representante de Profesionales Graduados
PEM Ewin Estuardo Losley Johnson	Representante de Estudiantes
PEM José Vicente Velasco Camey	Representante de Estudiantes

TRIBUNAL EXAMINADOR

Dra. Amalia Geraldine Grajeda Bradna	Presidente
M.A. Grace Virginia Melgar García	Secretaria
M.A. Ruth Marina Aragón Castro	Vocal

Guatemala 6 de noviembre de 2017

Doctor
Miguel Ángel Chacón Arroyo
Director del Departamento de
Estudios de Postgrado
EFPEM-USAC

Estimado Dr. Chacón Arroyo:

Por este medio le manifiesto que en mi calidad de Asesora nombrada por el Secretario Académico de la EFPEM para asesorar al estudiante Claudia Mercedes Esquivel Rivera carné 200318154 y Cui: 1846894490101, de la carrera Maestría en Formación Docente, en la elaboración del trabajo de graduación denominado: **"El aprendizaje y la formación de los graduados en Matemática y Física", Estudio realizado con centros educativos de nivel medio de la ciudad de Guatemala**, declaro que he cumplido fielmente con lo establecido en el artículo 11 del Normativo para la elaboración de tesis de Maestrías en Ciencias y Doctorado de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media y que el trabajo de graduación cumple con todos los requerimientos establecidos por la EFPEM por lo que califico Aprobado el trabajo para que continúe con el proceso de graduación.

Atentamente,


Dra. Amalia Geratrude Grajeda Bradna
Colegiado Activo 2420

C.c. Archivo



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

Escuela de Formación de Profesores
de Enseñanza Media
-EFPEM-



EFPEM

El infrascrito Secretario Académico de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media de la Universidad de San Carlos de Guatemala

CONSIDERANDO

Que el trabajo de graduación denominado *“El aprendizaje y la formación de los graduados en Matemática y Física. Estudio realizado con centros educativos de nivel medio de la ciudad de Guatemala.”*, presentado por el(la) estudiante **Claudia Mercedes Esquivel Rivera**, registro académico **200318154**, CUI 1846894490101, de la Maestría en Formación Docente.

CONSIDERANDO

Que la Unidad de Investigación ha dictaminado favorablemente sobre el mismo, por este medio

AUTORIZA

La impresión del Proyecto de Mejoramiento Educativo, debiendo para ello proceder conforme el normativo correspondiente.

Dado en la ciudad de Guatemala a los **veintidós** días del mes de **noviembre** del año dos mil **diecisiete**.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

M.Sc. Danilo López Pérez
Director
EFPEM



c.c. Archivo

Ref. SAOIT115-2017
DLP/caum

DEDICATORIA

Está tesis la dedico a:

Los cuatro	(Santísima Trinidad y Virgen María) Por estar cuando hay que estar.
Mis padres	Constantino Esquivel Vásquez QEPD Gilda Marina Rivera Martínez Por brindarme oportunidades diferentes.
Mis hermanos hermanas	Juan Carlos, Constantino, Omar, Marlon Gilda Piedad, Carmen Marina, Ana Leticia, Mayra Yesenia, Odilia Como un tributo a la memoria del padre que compartimos
Mis sobrinos sobrinas	Juan Carlos, Juan Pablo, José Enrique, Emilio Javier María Alejandra, Mónica Rocio, Adriana Gabriela Por el aprecio que nos tenemos
Mis tíos tías	Osmín, Edgar, Oscar Estela, Aracely, Miriam Por inspirarme.
Mis mentores	Erbin Osorio Aura Marina de la Verga Silvia Patricia Girón Por motivarme, apoyarme y ayudarme.
Mis amigas	Heidy Rustrian Gilda Gomar Geraldine Grajeda Por ayudarme a enfrentar mis miedos.
Mi compañero de viaje	JOFED José Vásquez Por apoyarme y ayudarme.
Mi compañera de batalla	Nora del Cid Por su paciencia y motivación.
Mis compañeras entrañables	Faby, Eluvia, Mariela, Geraldina, Maholia, Sandra, Ana Ruth, Miriam

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad de San Carlos de Guatemala, por ser el *alma mater* de mi formación profesional.

A la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media EFPEM, por desarrollar el proceso de formación profesional de la maestría.

A la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Escuela de Nutrición por el apoyo técnico y administrativo para desarrollar ésta tesis, en especial a la MS.c. Silvia Rodríguez de Quintana y la M.A. Ninfa Méndez

A las autoridades de los establecimientos que forman parte del estudio.

A los profesionales que apoyan el desarrollo de ésta tesis. Licda. Cecilia Liska, Dr. Jorge Luis de León, Dra. María Isabel Orellana, M.A Karla Cordón, Licda. Fabiola Murga, P.E.M Claudia Virginia

A la Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional -ISAID-, por brindar el financiamiento para desarrollar el proceso de formación.

RESUMEN

El aprendizaje de los estudiantes del nivel medio en matemáticas es un problema frecuente, generalmente provocado por la formación de los profesores. Los métodos descriptivo y correlacional, además de las técnicas de entrevista en profundidad, escala de medición de actitudes, análisis documental, revisión documental, análisis de conglomerados y análisis de datos cualitativos sirvieron para desarrollar la investigación. Sólo el 34.78% de los establecimientos participantes logra resultados satisfactorios. A pesar que la formación profesional de los graduados que participaron en el estudio es adecuada, no todos los graduados logran desarrollar el aprendizaje en los estudiantes, porque el 65.22% de los establecimientos tienen resultados insatisfactorios. Además el 91% de los establecimientos seleccionados para el estudio no quisieron participar, esto permite plantear líneas de investigación abiertas que pueden servir para profundizar en la problemática.

ABSTRACT

Poor mathematics learning in middle school students is a frequent problem, usually caused by teacher training. The descriptive and correlational methods, as well as the techniques in-depth interview, attitude scale, documentary analysis, documentary review, cluster analysis and qualitative data analysis served to develop the research. Only 34.78% of participating establishments achieve satisfactory results, although, the professional training of the graduates who participated in the study is adequate, not all graduates manage to develop learning in the students, because 65.22% of the establishments have unsatisfactory results. In addition, 91% of the establishments selected for the study did not want to participate, this allows open lines of research that can serve to deepen the problem.

ÍNDICE

Introducción.....	1
Capítulo I.....	4
Plan de investigación.....	4
1.1 Antecedentes.....	4
1.2 Planteamiento y definición del problema.....	10
1.3 Objetivos.....	13
1.4 Justificación.....	14
1.5 Hipótesis.....	16
1.6 Variables.....	16
1.7 Tipo de investigación.....	22
1.8 Metodología.....	26
1.9 Población y muestra.....	34
Capítulo II.....	35
Fundamentación teórica.....	35
2.1 Aprendizaje.....	35
2.2 Formación profesional.....	49
2.3 Fundamentación metodológica.....	55
Capítulo III.....	67
Presentación de resultados.....	67
3.1 Proceso de validación de instrumentos.....	67
3.2 Procesamiento y tratamiento de datos.....	69
3.3 Distancia entre el diseño proyectado y el diseño emergente.....	73
3.4 Caracterización de la población.....	74
3.5 Aprendizaje en matemática.....	74
3.6 Formación profesional.....	82
3.7 Relación de las variables.....	101
Capítulo IV.....	102

Análisis y discusión de resultados	102
4.1 Aprendizaje en matemática.....	102
4.2 Formación profesional de los graduados	103
4.3 Alcance de objetivos	105
4.4 Líneas abiertas de investigación.....	107
Conclusiones	108
Recomendaciones.....	109
Referencias	110
Anexos	118

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1	38
Tabla No. 2.....	41
Tabla No. 3.....	44
Tabla No. 4.....	46
Tabla No. 5.....	80
Tabla No. 6.....	83
Tabla No. 7	87
Tabla No. 8.....	90
Tabla No. 9.....	91
Tabla No. 10.....	93
Tabla No. 11	95
Tabla No. 12.....	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura No. 1.....	47
Figura No. 2.....	48
Figura No. 3.....	51

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro No. 1	19
Cuadro No. 2	74

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No. 1	75
Gráfica No. 2	76
Gráfica No. 3	78
Gráfica No. 4	79
Gráfica No. 5	81
Gráfica No. 6	82
Gráfica No. 7	84
Gráfica No. 8	86
Gráfica No. 9	88
Gráfica No. 10	89
Gráfica No. 11	90
Gráfica No. 12	92
Gráfica No. 13	94
Gráfica No. 14	96
Gráfica No. 15	97
Gráfica No. 16	99
Gráfica No. 17	100
Gráfica No. 18	101

INTRODUCCIÓN

El estudio permitió determinar en qué medida el aprendizaje en matemática del Nivel Medio tiene relación con la formación de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM. El principal interés de establecer esta relación se centró en la preocupación por mejorar la calidad educativa. El tema de la calidad educativa es de interés en países latinoamericanos que toma como énfasis la competitividad internacional, los mayores gastos educativos y la necesidad de medir el impacto que tiene la educación en el sector social, económico y cultural. En Guatemala se han realizado esfuerzos por mejorar la calidad educativa. Una de las formas que tiene el Ministerio de Educación para medir la calidad, está constituida por las pruebas estandarizadas aplicadas por la Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa -DIGEDUCA-.

El tema se ha abordado desde diversas aristas lo que ha permitido plantear soluciones para disminuir la problemática en los espacios de intervención de los diferentes investigadores. En el ámbito nacional se cuenta con estudios de tesis a nivel de maestría, así como estudios institucionales que describen el problema del bajo rendimiento académico en el área de matemática, algunos estudios centran sus resultados en los factores que provocan dicho problema. En el ámbito latinoamericano existen estudios de tesis e investigaciones institucionales que remarcan la misma problemática.

En Guatemala los resultados deficientes en las pruebas estandarizadas han ido en detrimento en los últimos años. A pesar de haberse implementado el Currículo Nacional Base -CNB- en las aulas del Nivel Medio.

Por ello este estudio permite coadyuvar a mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel Medio, mediante un programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM, por medio de la identificación del nivel de aprendizaje en matemática y la determinación de la formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física, además de establecer la relación que guardan estas dos variables y como resultado plantear la propuesta del programa.

La investigación se desarrolló desde el método descriptivo y correlacional para la comprensión y análisis del problema. En la recolección de la información se utilizaron técnicas directas como: la entrevista en profundidad y la escala de medición de actitudes, mientras que como técnicas indirectas se utilizaron el análisis documental y la revisión documental. Para el análisis de los datos cuantitativos se realizó un análisis clúster y el dendrograma que se generó sirvió para hacer un análisis de componentes principales. Para el análisis de la información cualitativa se desarrolló el siguiente proceso: 1) se obtuvo la información. 2) se capturó, transcribió y ordenó la información. 3) se codificó la información tomando como base los componentes principales. 4) se integró la información.

La población y muestra a la que se dirigió el estudio estuvo delimitada por los graduados del PEM en Matemática y Física de la EFPEM de los años 2015 y 2016, participaron el estudio 3 y 3 graduados respectivamente. También se utilizaron los resultados de las pruebas aplicadas por DIGEDUCA a los graduandos en 2016. Asimismo se investigó la opinión de los representantes de la DIGEDUCA. La investigación se dirigió a los centros educativos de la ciudad de Guatemala con porcentaje de 90 a 100, de 20 a 40 y 0 en el rendimiento de las pruebas de matemática.

El estudio permitió arribar a los siguientes resultados el aprendizaje de los estudiantes en el área de matemática debe mejorarse porque sólo el 34.78% de

los establecimientos participantes logra resultados satisfactorios. La formación profesional de los graduados que participaron en el estudio es adecuada, sin embargo, no todos los graduados logran desarrollar el aprendizaje de las matemáticas en los estudiantes, porque el 65.22% de los establecimientos tienen resultados insatisfactorios.

El documento, siguiendo los Lineamientos de EFPEM para elaborar Informes finales de Tesis está organizado en cuatro capítulos, el Capítulo I Plan de Investigación plantea todo el recorrido metodológico que se realizó, el Capítulo II presenta la Fundamentación teórica que sirve de respaldo al estudio, tanto en sus aspectos de contenido como metodológicos, el Capítulo III presenta los resultados de la Investigación y el Capítulo IV presenta la Discusión y análisis de resultados con sus conclusiones y recomendaciones. Al final se presenta el listado de referencias que orientan sobre los materiales revisados, los cuales se estructuraron de acuerdo a los lineamientos de las Normas APA sexta edición y en anexos se presenta la Propuesta de solución, el formato de los instrumentos utilizados y el consentimiento informado para cada grupo informantes.

CAPÍTULO I

PLAN DE INVESTIGACIÓN

1.1 ANTECEDENTES

- Devia, R. & Pinilla, C. (2012). La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula. Estudio institucional de la Escuela de Educación, Universidad de los Andes. Venezuela. El problema planteado fue el rendimiento en el área de matemática para el nivel medio es bajo a nivel nacional. El objetivo propuesto era establecer cómo se lleva a cabo el proceso formativo en el área de la matemática en el nivel de educación media. La investigación se sustentó con el paradigma socio-crítico, se utilizó el estudio de casos y la observación directa. El análisis de resultados permitió concluir que: 1) la planificación que realiza el docente es una causa que determina la problemática. 2) los docentes dejan a un lado las necesidades y habilidades que cada estudiante tiene. 3) los docentes no están actualizados en temas como: estrategias, recursos didácticos, etc. 4) no aplican pruebas diagnósticas para orientar el proceso.
- Morazán, S. (2013). Competencias docentes y su relación con el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas en las instituciones de educación media del Municipio de Danlí. Tesis de Maestría en Investigación Educativa. Universidad Pedagógica Nacional. Honduras. El estudio consideró como problema el bajo rendimiento de los estudiantes en el área de matemática a nivel nacional. El objetivo era analizar la relación entre las competencias docentes y el rendimiento académico de los estudiantes de educación media pública. La metodología utilizada se plantea desde un paradigma positivista con enfoque cuantitativo, se establece una relación de variables la Y corresponde

al rendimiento y la X se subdivide en 5, X_1 competencias metodología de la enseñanza, X_2 competencias en planificación, X_3 competencias de relaciones interpersonales, X_4 competencias de preparación científica y X_5 competencias de evaluación. Se utilizaron tres unidades de análisis: estudiantes de segundo año de bachillerato de la Escuela Normal España, estudiantes del segundo años del bachillerato del Centro Técnico Vocacional Pedro Nufio y los estudiantes de segundo año de bachillerato del Instituto Departamental de Oriente, en total fueron 195 estudiantes. Los principales resultados del estudio reflejan debilidades en la integración de conocimientos teóricos y prácticos, en el área de planificación se presentaron algunas debilidades porque en su mayoría se evidenció que los maestros no planifican, de acuerdo a las relaciones interpersonales, los profesores no se preocupan por mejorar el aprendizaje de los estudiantes con rendimiento bajo; respecto a la preparación científica se establece que la mayoría poseen conocimiento científico adecuado y finalmente sobre la evaluación los resultados permiten concluir que las herramientas de evaluación que se utilizan son inadecuadas.

- Murrillo, E. (2013). Factores que inciden en el rendimiento académico en el área de matemáticas de los estudiantes de noveno grado en los centros de educación básica de la ciudad de Tela, Atlántida. Tesis de Maestría en Formación de Formadores de Docentes de Educación Básica. Universidad Pedagógica Nacional. Honduras. El problema planteado fue: el bajo rendimiento académico en el área de matemática en el Nivel Básico. Objetivo general del estudio era: determinar si la metodología, evaluación y capacitación son los factores que inciden en el rendimiento académico de los estudiantes. La investigación se realizó bajo el enfoque cuantitativo. La población estuvo conformada por 300 estudiantes del noveno grado, la muestra fue probabilística y está representada por 169 estudiantes de los cuales 96 pertenecen al sexo femenino y 73 al masculino, cuyas edades oscilaban entre los 12 y 16 años, los Centros de Educación Básica que participaron fueron: Francisco Morazán, Miguel Paz Barahona, Maestros Jubilados, John F. Kennedy, Lempira. Los

principales hallazgos encontrados son: 1) los estudiantes no utilizan un horario asignado para estudiar en casa. 2) los estudiantes realizan algunas veces las tareas que les asignan. 3) la mayoría de estudiantes ha reprobado la asignatura en años anteriores. 4) la mayoría de estudiantes expresa que matemática es la clase más difícil. 5) según los estudiantes la metodología empleada por los profesores es inadecuada. 6) según los estudiantes el proceso de evaluación es tedioso, aunque se incluyen únicamente los temas vistos en clase.

- Vaillant, D. et. al. (2013). En qué cambian las prácticas de la enseñanza de la matemática en un “modelo 1:1” a escala nacional. Estudio institucional realizado por el Instituto de Educación, Universidad ORT. Uruguay. El problema planteado fue: el bajo rendimiento académico en el área de matemática y la escasa capacitación que Uruguay le brinda a los profesores de esa área. El estudio buscó identificar y describir las prácticas de enseñanza de los docentes de Matemática de primer año de educación media a partir de la implementación del plan CEIBAL. Asimismo se indagó acerca de cómo estaba incidiendo el plan en las expectativas y en las prácticas de desarrollo profesional docente. La investigación utilizó los métodos cuantitativos y cualitativos, así como la triangulación de métodos y técnicas que permitió abordar el problema desde múltiples perspectivas. La población estuvo representada por todos los establecimientos que ejecutan el plan CEIBAL, la muestra estratificada se dirigió al Programa de Impulso a la Universalización –PIU- y los Liceos, por último se conformó la muestra de docentes. 1) el perfil de los docentes estaba representado por un alto porcentaje de mujeres y en general la mayoría del personal se encontraba en edad avanzada. 2) el ejercicio docente se ve afectado porque sólo el 35% de los profesores poseían título profesional para ejercer en educación media. 3) la relación entre la experiencia docente y el contexto del centro de trabajo es deficiente.
- García, J. et. al. (2014). Factores que influyen en el rendimiento escolar en la educación media superior: estudio diagnóstico en la asignatura de matemáticas

en el Estado de México. Estudio institucional realizado por el Instituto Politécnico Nacional -IPN-. México. El estudio planteó como principal problema el bajo rendimiento en la asignatura de matemática. El objetivo era analizar los factores que influyen potencialmente en el rendimiento escolar de los estudiantes del nivel medio superior. La metodología utilizada fue cuantitativa y cualitativa, además de ser un estudio transversal, descriptivo. Se trabajó con la población total de 118 escuelas preparatorias oficiales del Estado de México, en donde se encuestó a los estudiantes y se entrevistó a los docentes. Los resultados obtenidos permitieron llegar a las siguientes conclusiones: 1) el grado de estudios de los padres o tutores es un factor que influye en el rendimiento de los estudiantes. 2) la alimentación de los alumnos es deficiente y afecta el desarrollo intelectual. 3) los ingresos familiares, la ocupación de los padres, el número de personas que integran la familia son limitantes en el proceso de formación de los estudiantes. 4) existen factores internos que afectan el rendimiento tales como: el nerviosismo y las dificultades con las matemáticas.

- Morales, H. (2014). Congruencia entre los programas de los cursos del área didáctica pedagógica que utilizan los docentes de la EFPEM y los componentes del Currículo Nacional Base del Nivel Medio. Tesis de Maestría, Formación Docente, Universidad de San Carlos, Guatemala. El problema planteado fue: la inadecuada aplicación del modelo por competencias en los programas de curso no permite una planificación conforme lo establece el CNB en el área didáctica pedagógica de la EFPEM. El objetivo era: coadyuvar con la EFPEM determinando la congruencia entre los programas de curso del área didáctica pedagógica y la planificación por competencias, planteando una propuesta de mejora en el proceso de elaboración de los mismos. La investigación fue desarrollada con el método inductivo y deductivo. Población y muestra estuvo conformada por 23 docentes del área didáctica-pedagógica, 7 jefes de cátedra y 4 profesionales expertos en docencia y diseño curricular. Los resultados obtenidos fueron: 1) los programas de los cursos tienen inconsistencias en los

contenidos. 2) los programas son elaborados según el criterio del docente. 3) no se enlistan los procedimientos pertinentes en la elaboración de programas.

- Pérez, S. (2014). Estrategias de enseñanza aplicadas por docentes de los cursos de Física y Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media -EFPEM-. Tesis Maestría en Formación Docente. Universidad de San Carlos. Guatemala. El problema planteado fue: los docentes de las cátedras de Física y Matemática de la EFPEM, no aplican estrategias de enseñanza que permitan a sus estudiantes enfrentar sus contextos laborales. Por lo tanto el objetivo era contribuir con el fortalecimiento del proceso enseñanza-aprendizaje de manera que se pueda mejorar el desempeño docente para definir y reforzar estrategias de enseñanza en los cursos de Física y Matemática. Como metodología se utilizó el método inductivo; las técnicas utilizadas fueron la entrevista y la observación. Los principales hallazgos se detallan a continuación: 1) el 64% de los docentes tienen grado de licenciatura. 2) sólo el 27% tienen más de 10 años de experiencia. 3) los docentes realizan activación de conocimientos previos, generación de expectativas propias, mantienen la atención, promueven la organización de la información, potencian el enlace del conocimiento.
- Sáenz, C. & Lebrija, A. (2014). La formación continua del profesorado de matemáticas: una práctica reflexiva para una enseñanza centrada en el aprendiz. Estudio institucional de la Universidad de Panamá. Panamá. El índice de reprobación en el área de matemática exige acciones que puedan disminuir el problema, por ello el estudio trató de comprobar las potencialidades y limitaciones de un Programa de Formación Continua –PFC- para el profesorado de matemáticas, basado en el aprendizaje reflexivo y diseñado a partir de un diagnóstico de creencias y estrategias docentes. Es una investigación descriptiva cuanti-cualitativa, los datos se recolectaron a través de un grupo experimental y un grupo control. Utilizó una muestra aleatoria de 35 profesores de matemática de nivel medio de las 15 escuelas de la Ciudad de Panamá. Los

resultados fueron: 1) el grupo control y el grupo experimental no mostraron diferencias significativas en el cambio de actitudes docentes. 2) a pesar de diseñar los portafolios de los participantes en ambos grupos, el enfoque de las actividades sigue centrándose en el docente.

- Rodríguez, R. & Herrera, M. (2015). Prácticas pedagógicas de los docentes de matemática frente a estándares y lineamientos curriculares en Educación Básica. Tesis. Maestría en Ciencias de la Educación. Universidad San Buenaventura. Colombia. En el estudio se presenta como problema que el rendimiento de matemática en la Institución Educativa San Cayetano se encuentra por debajo de la media nacional de Colombia. El objetivo es determinar la concordancia entre las prácticas pedagógicas de los docentes de matemáticas y los estándares y lineamientos curriculares dirigidos a la Educación Básica en el área de matemáticas. La metodología empleada responde a un enfoque cualitativo de tipo descriptivo. La población estudiada estuvo conformada por los estudiantes de educación básica en total 194 y 4 docentes que atienden los grados. Los principales resultados fueron: la formación disciplinaria de los profesores es elevada, pero las prácticas pedagógicas son deficientes. Según el criterio de los estudiantes los profesores no logran transmitir el conocimiento de forma concreta, la temática no se relaciona con un entorno real, la mayoría de estudiantes manifiesta desinterés por aprender y porque no encuentran sentido a los temas que se desarrollan.
- DIGEDUCA (2016). Así estamos enseñando matemáticas. Estudio institucional del Ministerio de Educación. Guatemala. El problema planteado fue: el bajo rendimiento en el aprendizaje en el área de matemática. El objetivo general del estudio era describir el estado actual de la enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en Guatemala, a través de la perspectiva de profesionales expertos en el área y docentes de matemática. La metodología empleada fue de tipo cualitativo y descriptivo exploratoria, también usó como base teórica la investigación fenomenológica. No se precisa la población, sin embargo, la

muestra fue determinada con la técnica de cascada o bola de nieve. Los principales hallazgos que describe el estudio son: 1) la situación actual de la enseñanza-aprendizaje de las matemática en Guatemala es sumamente grave. 2) estancamiento en las metodologías de enseñanza. 3) falta de preparación profesional. 4) resultados bajos en las pruebas nacionales. 5) la problemática es directamente proporcional al nivel de enseñanza (primaria, medio, universitario. 6) los resultados son deficientes en todos los niveles educativos.

1.2 PLANTEAMIENTO Y DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

El análisis de la calidad educativa ha cobrado importancia en los últimos años. Este interés resulta cada vez mayor por el contexto económico y social que enfrentan los países latinoamericanos, marcado por el énfasis en la competitividad internacional, los mayores gastos educativos y la necesidad de visualizar impactos, la importancia de los servicios de calidad para lograr mayor equidad, los cambios en la entrega del servicio educativo que hacen cada vez más relevante la comparación de resultados educativos y la tendencia a la globalización que obliga a considerar un conjunto de competencias homogéneas entre los países. (UNESCO, 2002)

En este sentido, a pesar de que la calidad educativa tiene múltiples dimensiones y que puede ser abordada de distintas maneras por diferentes disciplinas, existe una tendencia a medir la calidad de la educación, a partir de pruebas estandarizadas y resultados cuantitativos. Según UNESCO (2008), para medir la calidad educativa es fundamental distinguir la aproximación conceptual y hacer referencia al nivel de logro en los conocimientos, habilidades y destrezas adquirido por los educandos en la escuela. Desde este enfoque, los datos relacionados con repitencia, deserción, relevancia curricular y desarrollo social deben analizarse para mejorar los procesos de formación de los estudiantes.

Según Rodríguez, (2014) el debate educativo en la actualidad centra su interés en la calidad de la educación. Las reformas implementadas en los últimos años se han justificado por la “mala calidad de la educación”. Por eso, en el imaginario social la mejora se ha convertido en una exigencia, la cual es promovida por los medios de comunicación, las cámaras patronales y hasta los padres de familia que exigen una educación de calidad para sus hijos. En los establecimientos privados se utiliza como mecanismo de mercadeo para atraer clientes.

Desde esta perspectiva de medir la educación en datos numéricos, se pueden tomar como referentes los resultados generales de evaluación educativa en los que se encuentra, según DIGEDUCA (2017) para el año 2016, sólo el 9.01% de los graduandos alcanzan el logro en matemática a nivel nacional, esto significa que sólo 9 de cada 100 estudiantes logran el desempeño en el nivel excelente y el nivel satisfactorio.

La problemática nacional en materia del rendimiento en el aprendizaje del área de matemática es evidente. La calidad de la educación específicamente en el desarrollo del pensamiento lógico-numérico es deficiente según el análisis de los estudios realizados a través de las pruebas aplicadas en los últimos años por DIGEDUCA, pues la tendencia a disminuir o mantener el logro se mantiene, a pesar de la implementación del Currículum Nacional Base -CNB- en las aulas del Nivel Medio.

Asimismo, considerando que la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media -EFPEM-, es la encargada de formar profesionalmente a los Profesores de Enseñanza Media en Matemática y Física, a quienes les corresponde desarrollar el proceso de enseñanza-aprendizaje-evaluación de las matemáticas en el ciclo básico y diversificado, podría pensarse que hay una responsabilidad indirecta en el aprendizaje de matemáticas de los estudiantes en el Nivel Medio, reflejado en los resultados obtenidos en las pruebas de matemática que aplica la DIGEDUCA.

Por ello debe establecerse el grado de pertinencia que tiene la formación profesional recibida por los graduados del PEM en Matemática y Física con los procesos de formación desarrollados en las aulas del Nivel Medio. Desde esta perspectiva el seguimiento a graduados de esta carrera, es importante, porque permitirá establecer vínculos con las entidades empleadoras, pero sobre todo la información obtenida puede utilizarse como indicador para la mejora continua de la institución y del programa educativo.

En el marco de los procesos de Acreditación y Certificación que ha generado en los últimos años la Universidad de San Carlos de Guatemala, se establece la necesidad, de crear programas que den seguimiento a los egresados de esta casa de estudios, esto según la línea estratégica A.0.2 Estudios de mercado, incluida en el Plan Estratégico USAC–2022, tomando en cuenta éste requerimiento institucional la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media -EFPEM-, ha realizado varios intentos por iniciar procesos de Autoevaluación Institucional con fines de Acreditación y Certificación. En octubre del año 2015 se inicia el proceso de Autoevaluación con fines de mejora para el Profesorado de Enseñanza Media en Matemática y Física.

A razón de las consecuencias económicas y sociales que pueden desencadenar los resultados ineficientes de las pruebas estandarizadas que aplica la DIGEDUCA, es necesario preguntarse: ¿Qué pasaría si los resultados continúan con esta tendencia? ¿Es inadecuada la formación profesional de los docentes que desarrollan el área de matemática? ¿El uso de metodología inadecuada para desarrollar los contenidos provoca que el aprendizaje de las matemáticas sea ineficiente? ¿El quehacer docente en el aula impacta a nivel nacional? ¿Qué otros factores pueden influir en la ineficiencia del aprendizaje en ésta área?

Por tal motivo se plantea como problema de investigación:

¿En qué medida el aprendizaje en matemáticas de los estudiantes del Nivel Medio tiene relación con la formación de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM?

Ante este problema se plantean las siguientes interrogantes:

- a. ¿Cuál es el nivel de aprendizaje en matemáticas de los estudiantes del Nivel Medio?
- b. ¿Cómo es la formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EPEM?
- c. ¿Cuál es la relación que guardan el aprendizaje en matemáticas de los estudiantes del Nivel Medio con la formación profesional de los graduados del PEM en Matemática y Física de la EFPEM?

1.3 OBJETIVOS

Son un referente que permite señalar lo que se pretende investigar para contribuir a resolver una problemática, además deben expresarse con claridad para que puedan ser medibles y apropiados a la realidad. Se deben tener presentes durante todo el desarrollo de la investigación. Aunque los objetivos se plantean desde el inicio, es posible que se modifiquen según la dirección que tome el estudio. (Hernández, Fernández & Baptista, 2014)

Los objetivos generales y específicos que se propuso alcanzar el estudio son:

1.3.1 GENERAL

Coadyuvar a mejorar el aprendizaje en matemáticas de los estudiantes de Nivel Medio mediante un programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM.

1.3.2 ESPECÍFICOS

- Identificar el nivel de aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel Medio.
- Determinar cómo es la formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM.
- Establecer la relación que guardan el nivel de aprendizaje en matemáticas de los estudiantes del Nivel Medio con la formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM.
- Presentar una propuesta de programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM.

1.4 JUSTIFICACIÓN

Según Arancibia (2015) los países que se encuentran dentro del ranking latinoamericano en el área de matemáticas son: Chile, México, Uruguay, Costa Rica, Brasil, Argentina, Colombia y Perú, el posicionamiento de cada país depende del contexto socioeconómico de los alumnos. Las posibilidades económicas de los alumnos que estudian en los centros educativos privados los ponen en ventaja sobre los alumnos que estudian en centros educativos públicos. En este estudio se evidencia que Guatemala no participa debido al bajo rendimiento nacional, los países que se mencionan en términos generales poseen un Sistema Educativo que les permite competir no sólo en el área de Matemática, sino también en Lectura y Ciencia.

DIGEDUCA (2017) establece que para 2016, sólo el 9.01% de los graduandos alcanzaron el logro en matemática a nivel nacional. A pesar de los esfuerzos que el MINEDUC ha realizado para implementar el CNB de forma gradual, significa

que para los graduandos 2016 el CNB del Ciclo Diversificado, específicamente para los Bachilleratos cumplió 7 años de implementación, la tendencia a obtener resultados deficientes se mantiene.

Para Empresarios por la Educación (2015), en 2013 y 2014 se ubica la fuerza laboral poco educada como el sexto factor que genera mayores obstáculos para hacer negocios en Guatemala, según el Foro Económico Mundial (*World Economic Forum, WEF*). El Índice de Competitividad Global (*Global Competitiveness Index, WEI*) que es desarrollado y publicado anualmente desde 1979 por el Foro Económico Mundial en 2013 y 2014 reporta que las bajas calificaciones en rubros como la calidad de la educación primaria y la calidad del sistema educativo se ubican como las principales desventajas competitivas de Guatemala. Al comparar a Guatemala con los países de la región centroamericana se observa que se debe acelerar el paso para mejorar el aprendizaje en área de matemáticas.

Elevar la calidad educativa es una necesidad latente en el contexto nacional, en la medida que se minimicen las deficiencias del Sistema Educativo Nacional se estará contribuyendo a mejorar el entorno social, económico, político y cultural de Guatemala.

La OIT (s.f.) establece que la formación profesional en América Latina y el Caribe cuenta con una larga historia de búsqueda, hallazgos, éxitos y desafíos. Una historia sin fin y cada vez más vertiginosa. No puede tener fin, en la medida en que la formación profesional se relaciona con entornos laborales, productivos, tecnológicos y sociales que mutan permanentemente. Es crecientemente vertiginosa en función de la aceleración del avance y difusión de la tecnología aplicada tanto a la producción y el trabajo, como a las propias actividades formativas, así como de los procesos de apertura e integración comercial y sus impactos sobre la estructura productiva y laboral de los países, y sobre la vida concreta de las personas y las familias.

Por tales motivos la investigación tiene como principales aportes: 1) la producción del conocimiento en relación al aprendizaje de las matemáticas en Nivel Medio y la formación profesional de los docentes que desarrollan dicha área. 2) la propuesta de un programa de formación continua que permita mejorar el nivel de aprendizaje de las matemáticas.

1.5 HIPÓTESIS

Para comprender la conceptualización del término hipótesis se define a continuación a partir del sentido etimológico y de las funciones generales que tiene, también se explica la razón por la cual el presente estudio no plantea una hipótesis para ser comprobada, porque en su lugar establece variables que se desprenden del problema de investigación y de los objetivos.

(...)La hipótesis proviene del griego hipo-thesis = lo supuesto. Corresponde a una proposición cuyo contenido se toma como una respuesta tentativa al problema planteado, respuesta que podrá o no ser verificada durante la investigación (...) La función de la hipótesis es múltiple: introduce el problema en la investigación, hace de puente entre la teoría y la investigación, permite orientar los procesos metodológicos y, en general, facilita la labor de búsqueda de soluciones que resultan de comprobar o refutar la misma. (...)La hipótesis es obligatoria en investigaciones de corte cuantitativo, investigaciones experimentales y cuasi-experimentales, y en general, en proyectos que estén situados en ciencias exactas y naturales. Aunque no es necesaria la hipótesis en investigaciones descriptivas y cualitativas. (Niño, 2011, p.57, 58)

1.6 VARIABLES

Es necesario definir los términos variables, indicadores y operacionalización de variables a partir de las ideas conceptuales de algunos autores, para comprender la utilización de los mismos a lo largo de la investigación.

Una variable es cualquier condición susceptible de modificarse o de variar en cuanto a cantidad y calidad. La variable debe ser medible, es decir que se le

puedan asignar símbolos. También puede definirse como una propiedad que adquiere distintos valores y como un símbolo al que se le asignan numerosos valores. (Achaerandio, 2010)

Para Bisquerra et. al. (2009) “una variable es una característica que varía según los sujetos, una propiedad que puede adoptar distintos valores. Una variable es susceptible de medirse u observarse”.

En Abero, Berandi, Capocasale, García & Rojas (2015) las variables pueden ser cuantitativas o cualitativas. Las primeras incluyen la utilización de sistemas numéricos y de medida. Las segundas focalizan en la calidad de las unidades de análisis.

Mientras que para Caballero (2013) la variable es el conjunto cuyos elementos son los datos, los cuales tienen en común una característica, propiedad o atributo que los hace pertenecer al mismo dominio.

Las variables que se observaron y midieron a través de esta investigación son las siguientes:

- **Aprendizajes de Matemática en el Nivel Medio.** Esta variable es de tipo cuantitativa porque se analizaron los resultados obtenidos en las pruebas aplicadas por la DIGEDUCA.
- **Formación profesional.** Esta variable es de tipo cualitativa porque se realizó una descripción general de los indicadores.

Niño (2011) define a los indicadores como una característica de la realidad que se presenta a medición, resultado de la definición operativa de un concepto. Sirven para identificar ítems y construir las preguntas para el instrumento que se vaya a aplicar. Se usan para medir referentes empíricos (comportamiento, pensamiento y las condiciones objetivas de existencia de los seres, objetos o fenómenos).

Mientras que Abero et. al. (2015) explica que los indicadores responden a diferentes aspectos del proyecto. Se relacionan de modo directo con la fundamentación teórica, las posibilidades técnicas de mediación y con la distancia que poseen con el plano empírico (concepto complejo=más indicadores requiere).

Para Caballero (2013) los indicadores son elementos especificadores y referenciales que ayudan a precisar, identificar, separar y usar los datos. Pueden medirse directamente de la realidad.

La operacionalización consiste en la conversión de variables complejas en variables empíricas; se definen las dimensiones y se construyen los indicadores que fueron utilizados para la medición de las variables. (Abero et. al. 2015, p.65)

Mientras que para Hernández et. al. (2014) la operacionalización se fundamenta en la definición conceptual y operacional de la variable.

A continuación se presenta el cuadro de operacionalización de las variables.

CUADRO NO. 1 OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Aprendizajes de Matemática del Nivel Medio	El aprendizaje es sinónimo de comprender e implica una visión del aprendizaje basado en los procesos internos del alumno y no solo en sus respuestas externas. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1990)	El aprendizaje de Matemática de los estudiantes de Nivel Medio se desarrolla tomando la estructura conceptual del Currículo Nacional Base.	Los resultados de las pruebas aplicadas por la DIGEDUCA.	Revisión de base de datos sobre los resultados de pruebas aplicadas por DIGEDUCA	Guía de revisión de resultados de las pruebas aplicadas por DIGEDUCA
				Escala de medición de actitudes a graduados	Escala de Likert
				Entrevista en profundidad a egresados	Guión de entrevista en profundidad
				Entrevista en profundidad DIGEDUCA	Guión de entrevista en profundidad
			Los resultados de las pruebas de DIGEDUCA de los establecimientos atendidos por los graduados del PEM en Matemática y Física.	Revisión de resultados de pruebas aplicadas por DIGEDUCA	Guía de revisión de resultados de las pruebas aplicadas por DIGEDUCA
				Escala de medición de actitudes a graduados	Escala de Likert
			El contenido que se evalúa en las pruebas es el que plantea el CNB.	Análisis documental de las pruebas liberadas	Guía de revisión de las pruebas liberadas.
				Entrevista en profundidad para empleadores	Guión de entrevista en profundidad

Variable	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
				Escala de medición de actitudes a graduados	Escala de Likert
			Los contenidos incluidos en el CNB del Ciclo Diversificado	Revisión de contenidos del CNB del Ciclo Diversificado	Guía de revisión de los contenidos del CNB Ciclo Diversificado
				Escala de medición de actitudes a graduados	Escala de Likert
Formación profesional	"Es la actividad destinada a la formación específica acreditada por un título, integra una conducta ética (deontología profesional), sensibilidad y responsabilidad social". (Bromberg, Kirsanov & Longuiera, 2007)	Para asegurar el aprendizaje de los estudiantes del Nivel Medio, los graduados del P.E.M. en Matemática y Física deben poseer una formación profesional que les permite desarrollar de forma eficiente el proceso de enseñanza-aprendizaje y evaluación de las matemáticas.	Los graduados aplican la formación pedagógica.	Escala de medición de actitudes a graduados	Escala de Likert
				Escala de mediación de actitudes	Escala de Likert
			Los graduados aplican la formación técnica.	Escala de medición de actitudes a graduados	Escala de Likert
				Escala de mediación de actitudes	Escala de Likert
			Los graduados mantienen un equilibrio entre la formación disciplinar y la pedagógica.	Escala de medición de actitudes a graduados	Escala de Likert
				Entrevista en profundidad para empleadores	Guión de entrevista en profundidad
			Existen brechas que impiden ejercer con pertinencia la formación profesional recibida.	Escala de medición de actitudes a graduados	Escala de Likert
				Entrevista en profundidad para empleadores	Guión de entrevista en profundidad
La formación profesional de los graduados permite desarrollar el pensamiento lógico-reflexivo.	Escala de medición de actitudes a graduados	Escala de Likert			
	Entrevista en profundidad para empleadores	Guión de entrevista en profundidad			
Los graduados procuran mantener	Escala de medición de actitudes a graduados	Escala de Likert			

Variable	Definición Teórica	Definición Operativa	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
			buenas relaciones interpersonales con los estudiantes.	Escala de medición de actitudes a estudiantes	Escala de Likert
				Entrevista en profundidad para empleadores	Guión de entrevista en profundidad
			Los graduados poseen las competencias incluidas en el perfil de egreso de la carrera.	Escala de medición de actitudes a graduados	Escala de Likert
				Entrevista en profundidad para empleadores	Guión de entrevista en profundidad
			La formación recibida le permite desarrollar los contenidos propuestos en el CNB.	Escala de medición de actitudes a graduados	Escala de Likert
				Entrevista en profundidad para empleadores	Guión de entrevista en profundidad
			Los procesos de formación recibidos permiten la relación de teoría-práctica.	Escala de medición de actitudes a graduados	Escala de Likert
				Entrevista en profundidad para empleadores	Guión de entrevista en profundidad

Fuente: Elaboración propia.

1.7 TIPO DE INVESTIGACIÓN

La investigación que se desarrolló es un estudio descriptivo correlacional. Para comprender la tipología del estudio primero se definió qué es una investigación descriptiva, sus características y clasificación, así mismo se procedió a definir la investigación correlacional, sus características y clasificación.

Los estudios descriptivos tratan sobre la descripción de fenómenos naturales o debidos a la acción del hombre, así analizar su forma, acción cambios producidos por el paso del tiempo, similitudes con otros fenómenos... Constituyen una opción de investigación cuantitativa que trata de realizar descripciones precisas y muy cuidadosas respecto de fenómenos educativos. Centran su actuación en determinar el “qué es” de un fenómeno educativo y no se limitan a una mera recogida de datos, sino que intentan responder a cuestiones sobre el estado presente de cualquier situación educativa con implicaciones que van más allá de los límites establecidos por los elementos estudiados. (Bisquerra et. al, 2009, p.197)

Desde esta conceptualización el estudio describió la situación actual del nivel de aprendizaje de los estudiantes en matemática. Este fenómeno se ha desarrollado en Guatemala a lo largo de varias décadas, el fin de esta investigación es profundizar en las posibles causas del fenómeno estudiado.

También puede utilizarse como base teórica para el estudio la siguiente conceptualización de Hernández et. al. (2014) los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetivos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Únicamente se midió o recogió información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren.

Pievi (2009) establece que el propósito es describir las características del objeto de conocimiento recortado en un proceso respecto del cual tenemos escaso o nulo control sobre las variables.

Para Abero et. al. (2015) los estudios descriptivos responden a preguntas como: ¿Qué?, ¿Dónde?, ¿Cuándo?, ¿Cómo?

Según Bravin & Pievi (2008) los estudios descriptivos suelen ser muy utilizados en el campo educativo, ya que producen un tipo de información de relevancia respecto de cuáles aspectos del problema son significativos y qué dimensiones del mismo tienen relación entre sí. Suelen utilizar técnicas de recolección cualitativa y cuantitativa, así como triangulación de métodos y otros elementos importantes.

Tomando como base lo anterior el estudio permitió establecer las características que tienen los profesores que desarrollan el área de matemática en el Nivel Medio, asimismo buscó describir el perfil de los profesores respecto a la formación pedagógica y técnica que han recibido.

De acuerdo con Best (1961) la investigación descriptiva se preocupa de las condiciones o relaciones que existen; de las prácticas que prevalecen; de las creencias, puntos de vista o actitudes que se mantienen; de los procesos en marcha; de los efectos que se sienten o de las tendencias que se desarrollan.

Entonces “este tipo de investigación tiene la ventaja que permite tratar con un complejo de variables, en escenario más real que el de un laboratorio, y establecer, en ciertos casos, elementos de control”. (Prievi, 2009 p.101)

Para Bisquerra et. al. (2009) los estudios descriptivos se desarrollan en las siguientes fases: 1) identificación y formulación del problema a investigar. 2) establecimiento de los objetivos de los estudios. 3) selección de la muestra apropiada. 4) diseño o selección de los sistemas de recogida de información. 5) recolección y análisis de datos. 6) extracción de conclusiones.

Tomando como base lo anterior se reitera que el estudio describió la situación actual del aprendizaje en Matemáticas del Nivel Medio y la situación actual de la formación profesional de los graduados del PEM en Matemática y Física. Por tal motivo de acuerdo a Monzón (2003), la investigación puede clasificarse según las siguientes categorías:

Por el **grado de aplicabilidad: aplicada**, porque la intención del estudio fue proponer un programa de formación continua para graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM. Según Bisquerra et. al. (2009) la investigación aplicada busca la toma de decisiones y el cambio en la medida que están encaminados a resolver problemas prácticos y mejorar la realidad estudiada.

Por el **origen de los datos: mixta**, porque se utilizaron fuentes documentales, preguntas y observaciones directas en el campo de acción. Para Achaerandio (2010) una de las ventajas de usar la investigación mixta es que el tema o problema se aborda de un modo más holístico o integral y los puntos de vista se vuelven complementarios. Los resultados cuantitativos se ordenan y analizan desde los factores que los generan.

Por el **uso de la variable tiempo: sincrónica**, porque se interesa por un tema de actualidad que tiene sus efectos en la realidad nacional e internacional. De acuerdo a la variable sincrónica del tiempo a utilizar en una investigación, según Rojas (2013) los fenómenos pueden relacionarse sin establecer una realidad histórica.

Por la **duración del estudio: transversal**, porque se hizo un estudio actual. Para Bisquerra et. al. (2009), este tipo de estudio mantiene el objetivo de estudiar la incidencia del paso del tiempo en el desarrollo de los sujetos, pero en lugar de efectuar el seguimiento de una muestra de sujetos de la misma edad a lo largo del periodo de tiempo cuyo efecto interesó investigar, se optó por analizar

simultáneamente los componentes de una muestra en la que figuren sujetos de diferentes edades de forma que cubran el arco de tiempo propuesto en el estudio.

De acuerdo a la concepción inicial la investigación también responde a un estudio correlacional, que puede concebirse según Campbell & Stanley (1970) como la comparación de dos unidades naturales que difieren entre sí.

Los estudios correlacionales abarcan aquellos estudios en los que se está interesado en describir o aclarar las relaciones existentes entre las variables. El diseño básico en la investigación correlacional es muy simple, implica únicamente recoger datos de dos o más variables para un conjunto de sujetos y proceder estadísticamente a calcular la correlación. (Bisquerra, 2009, p.207, 212)

Desde esta concepción teórica la investigación estableció la relación de los aprendizajes de matemáticas de los estudiantes del Nivel Medio con la formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM.

Para Hernández, Fernández & Baptista (2010) los estudios correlacionales asocian variables mediante un patrón predecible para un grupo o población. El propósito es conocer la relación o grado de asociación que existe entre dos o más conceptos, categorías o variables en un contexto en particular.

Mientras que para Bravin & Prievi (2008) la investigación correlacional se ocupa de establecer cuán importante es la relación entre dos variables, a través del cálculo de un coeficiente que se sitúa entre 0 y 1, siendo un rasero importante de esta medida, el hecho de que el coeficiente indique un decimal próximo a 1.

Para Bisquerra et. al. (2009) existen muchas variantes de correlación entre las que destaca las siguientes: 1) parcial; es un submodelo dentro de la regresión múltiple, que permite establecer el grado de relación entre dos variables después de controlar la influencia de una tercera. 2) canónica; se relaciona un conjunto de

variables independientes frente a otro de variables dependientes. 3) discriminante; se emplea para distinguir diferentes grupos que habrían sido definidos previamente sobre la base de las puntuaciones obtenidas en una o más variables. 4) curvilínea; permite resolver el caso en que la relación entre las variables no sea lineal.

1.8 METODOLOGÍA

La metodología puede definir según Caballero (2013) como la ciencia cuya especialidad o campo de estudio son las orientaciones racionales que se requieren para resolver problemas nuevos y para adquirir o descubrir nuevos conocimientos a partir de los provisoriamente establecidos por la humanidad.

En consecuencia, la metodología seleccionada para esta investigación tiene relación directa con los métodos descriptivos y correlacionales, las técnicas e instrumentos que se utilizaron para recolectar y procesar información tiene estrecha relación con el tipo de investigación que se desarrolló.

1.8.1 MÉTODOS UTILIZADOS

Pueden definirse desde la conceptualización de autores:

Ander-Egg (s.f.) establece que se deriva de las raíces griegas *metá* (significa hacia, a lo largo) y *ados* (camino), por eso desde su etimología se define como el camino hacia algo. Para el autor es el camino a seguir orientado por un conjunto de reglas y un orden de operaciones y procedimientos de los que se vale una ciencia, praxis o arte para alcanzar determinados resultados.

Latorre (citado por Bisquerra et. al, 2009) define al método como: “el camino para alcanzar los fines de la investigación y está definido por su carácter regular, explícito, repetible, racional, ordenado y objetivo para lograrlo”.

Se hizo uso de métodos de recolección de datos no estandarizados, que se pueden definir según Hernández et. al. (2014) como una acción en donde no se efectúa una mediación numérica; por tanto, en lo esencial el análisis no es estadístico. La recolección de los datos consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes.

Los métodos específicos que se utilizaron para la recolección de datos son: según Bisquerra et. al. (2009) “Los **métodos descriptivos** tienen el propósito básico de describir situaciones, eventos y hechos, decir cómo son y cómo se manifiestan. También define **métodos correlacionales** como una forma de descubrir y evaluar las relaciones existentes entre las variables que intervienen en un fenómeno”.

Para el análisis de los datos cuantitativos se utilizó un análisis multivariante que se define, según Cuadras (2014) como estudio, análisis, representación e interpretación de datos que resultan de observar más de una variable estadística sobre una muestra de individuos. Las variables observables son homogéneas y correlacionadas, sin que alguna predomine sobre las demás. La información estadística es de carácter multidimensional, por lo tanto, la geometría, el cálculo matricial y las distribuciones multivariantes juegan un papel fundamental. En este estudio se realizó un análisis cluster y partiendo de los resultados se realizó un análisis de componentes principales.

En el análisis de la información cualitativa se utilizó el método comparativo constante que, según Andreú, García & Pérez (2007) implica generar teorías de un modo sistemático, mediante un procedimiento analítico de comparación constante, desarrollando categorías y propiedades. Siguiendo el proceso que Gibbs (2012) delimita en las siguientes etapas: 1) obtener la información. 2) capturar, transcribir y ordenar la información. 3) codificar la información. 4) integrar la información.

Metodológicamente, la legitimación del conocimiento desarrollado mediante alternativas de investigación cualitativa, se realiza por la vía de la construcción de consensos fundamentados en el diálogo y la intersubjetividad. En el contexto anterior nace el concepto de triangulación, el cual se aplica a las fuentes, los métodos, los investigadores y las teorías empleados en la investigación y que constituyen, en la práctica, el reconocimiento de que la realidad humana es diversa y que todos los actores sociales involucrados en su producción y comprensión tienen perspectivas distintas, no más válidas o verdaderas en sentido absoluto, sino más completas o incompletas. (Sandoval, 1996 p.15)

1.8.2 TÉCNICAS

Pueden definirse según Ander-Egg (2015) como los procedimientos de actuación preestablecidos que deben seguirse con un cierto orden para recorrer las diferentes fases del método o métodos seleccionados para desarrollar la investigación.

También puede definirse según Rincón (citado por Bisquerra et. al, 2009) como: los instrumentos, las estrategias y los análisis documentales empleados por los investigadores para la recogida de la información.

Como parte de las técnicas directas o interactivas se utilizó:

- a. Entrevista en profundidad
- b. Escala de medición de actitudes

Para desarrollar estas técnicas se utilizaron como informantes los siguientes grupos: graduados del PEM en Matemática y Física, estudiantes atendidos por los graduados del PEM en Matemática y Física, empleadores de los graduados y los representantes de la DIGEDUCA.

Como técnica indirecta se hizo uso de:

- c. Análisis documental
- d. Revisión documental

Se hizo revisión de los resultados obtenidos por los estudiantes, según los informes de la DIGEDUCA; revisión de los contenidos incluidos en el CNB del Nivel Medio (Ciclo Diversificado) y los contenidos evaluados en las pruebas liberadas.

A continuación, se definen las cuatro técnicas que se utilizaron para el tratamiento de la información. Se parte desde la concepción general hasta una perspectiva particular de las técnicas a utilizar en este estudio.

Partiendo de la conceptualización de entrevista, se sabe que existe una clasificación, sin embargo, se inició con la definición específica de las entrevistas cualitativas; que se pueden definir como una forma de obtener información de forma oral y personalizada, sobre acontecimientos vividos y aspectos subjetivos del entrevistado. (Bisquerra et. al, 2009). La entrevista a profundidad es una entrevista de tipo cualitativo que según Ruíz (citado por Bisquerra et. al, 2009) se caracteriza por:

Los objetivos:

- Pretende comprender más que explicar.
- Busca maximizar el significado.
- Adoptar el formato de estímulo/respuesta sin esperar la respuesta objetivamente verdadera, sino subjetivamente sincera.
- Obtiene con frecuencia respuestas emocionales, pasando por alto la racionalidad.

El entrevistador

- Formula preguntas sin esquema, controla el ritmo de la entrevista en función de las respuestas del entrevistado
- Explica el objetivo y motivación del estudio.
- Altera con frecuencia el orden y forma de las preguntas, añadiendo nuevas si es preciso.
- Permite interrupciones e intervenciones de terceros si es conveniente.
- Si se requiere no oculta sus sentimientos o juicios de valor
- Explica cuanto haga falta del sentido de las preguntas.
- Con frecuencia improvisa el contenido y la forma de las preguntas.
- Establece una relación equilibrada entre familiaridad y profesionalidad.
- Adapta el estilo del oyente interesado, pero no evalúa las respuestas.

El entrevistado

- Cada entrevistado recibe su propio conjunto de preguntas
- El orden y formato puede diferir de uno a otro.

Las respuestas

- Son abiertas por definición, sin categorías de respuestas preestablecidas.
- Son grabadas conforme a un sistema de codificación flexible y abierta a cambios en todo momento.

Tomando en cuenta lo anterior, para el estudio se utilizó la entrevista en profundidad, que según Sandoval (2002) implica la realización de varias sesiones con la misma persona. Se comienza con una primera entrevista de carácter muy abierto, la cual parte de una pregunta generadora, amplia, que busca no sesgar un primer relato, que será el que servirá de base para la profundización ulterior. Se considera en tal sentido, que la propia estructura, con que la persona entrevistada presenta su relato, es portadora en ella misma de ciertos significados que no deben alterarse con una directividad muy alta, particularmente, lo repetimos, al comienzo del proceso.

Las escalas de medición de actitudes se pueden definir como una técnica fundamental en la investigación social en donde se solicita la opinión del informante de acuerdo a varias afirmaciones que sustentan una o varias variables de investigación. Las actitudes no son observables directamente, sino inferidas mediante expresiones en donde las apreciaciones pueden ser muy de acuerdo, de acuerdo, más o menos de acuerdo, en desacuerdo y totalmente en desacuerdo, dependiendo de la escala que se utilice. (Ñaupas, Mejía, Novoa & Villagomez, 2014)

Se hará uso del análisis documental que según Rincón (citado por Bisquerra et. al., 2009) “es una fuente de gran utilidad para obtener información retrospectiva y referencial sobre una situación, un fenómeno o un programa concreto”. Mientras que para Achaerandio (2010) la revisión documental se refiere a todas las observaciones o datos escritos sobre un tema determinado.

También se hizo uso de la revisión documental entendida, según Bisquerra et. al. (2009), como una lectura de documentos escritos que recogen la evolución histórica y trayectoria de comportamiento, de funcionamiento y de organización de la realidad.

Según Ruiz (2003) se debe hacer una lectura como instrumentos de recogida de información; lectura que debe realizarse de modo científico, es decir, de manera sistemática, objetiva, replicable, válida.

1.8.3 INSTRUMENTOS

Los instrumentos se pueden definir como las herramientas o medios utilizados en la recolección de datos, cuestionarios, escalas, encuestas, entrevistas, test, hojas de observación, test estandarizados, cuestionarios, escalas de Likert, etc. El instrumento es creado por el investigador y debe tener un objetivo, la forma de

aplicación, calificación e interpretación, determinar que variables estudia y qué nivel de validez y confiabilidad tienen. (Achaerandio, 2010 p.60)

Según el cuadro de operacionalización de las variables presentado para desarrollar este estudio, se hizo uso de los siguientes instrumentos:

- Guión de entrevista en profundidad
- Escala de Likert
- Guía de revisión documental de resultados de las pruebas
- Guía de análisis documental (pruebas liberadas, CNB del Nivel Medio)

A continuación, se definen cada uno de los instrumentos utilizados, se tomó como referente teórico diversos autores y seguido de la concepción teórica se hizo una conceptualización operativa del instrumento.

El guión de la entrevista en profundidad contiene los temas y subtemas que deben cubrirse, de acuerdo con los objetivos informativos de la investigación, pero no proporciona las formulaciones textuales de preguntas, ni sugiere las opciones de respuestas. Es un esquema con los puntos a tratar, pero que no se considera cerrado y cuyo orden no tiene que seguirse necesariamente. (Valles, 1999 p.204)

La entrevista abierta se fundamenta en una guía general de contenidos y el entrevistador posee toda la flexibilidad para manejarla. (Hernández et. al., 2014). Este instrumento fue útil para el seguimiento de una conversación informal en donde el participante expuso sus experiencias y en cierta medida expresó su historia de vida.

La escala de Likert fue desarrollada en 1932 por Rensis Likert, con base en la teoría factorial de aptitudes de Sperman, criticando la escala de Thurstone, de ser demasiado laboriosa. Se trata de una forma más simple de recolectar información. Consiste en un conjunto de reactivos presentados en forma de afirmaciones o proposiciones a los cuales se pide responder a los investigados, en una u otra

forma. Cada afirmación o juicio va acompañado de 3, 5 ó 7 respuestas escaladas de un extremo a otro, a las que se asigna un valor, de mayor a menor o viceversa. La escala tradicional es: 1. Totalmente en desacuerdo. 2. En desacuerdo. 3. Indiferente. 4. De acuerdo y 5. Totalmente de acuerdo. (Ñaupas, et. al. 2014)

La guía de revisión documental debe, según Valles (1999), incluir identificación de los datos, objetivos o información que se esté tratando, además la revisión debe ser auténtica, creíble, representativa e interpretada según el significado de la información.

También se utilizó una guía de análisis documental, que según Bisquerra (2009) es una herramienta que sirve para captar información valiosa, pues los documentos son una fuente fidedigna y práctica para revelar los intereses y perspectivas de quienes los han escrito. La guía puede señalar los temas relevantes para comparar, el tipo de comparación que se desea realizar, la utilidad de la información que se va a obtener, etc.

1.8.4 PROCEDIMIENTOS

Para Achaerandio (2010) son los pasos prácticos que se van a llevar a cabo para abordar el problema y recolectar la información exigida por la investigación; también aclara cómo se van a aplicar los instrumentos o programas de acción para recolectar los datos y para analizarlos, compararlos y deducir conclusiones.

- Solicitud de autorización a la EFPEM para realizar el estudio.
- Solicitud de consentimiento informado a los entrevistados.
- Entrevistar a los egresados, empleadores y estudiantes para cumplir con los objetivos propuestos.
- Entrevista con autoridades del MINEDUC (directivos de DIGEDUCA y DIGECUR)

1.9 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para Bisquerra et. al. (2009) la población es el conjunto de todos los individuos (objetos, personas, eventos...) en los que se desea estudiar un fenómeno. Mientras que la muestra la concibe como el conjunto de casos extraídos de una población por algún método de muestreo.

Según Achaerandio (2010) hay dos tipos de muestras las probabilísticas y las no probabilísticas. Las probabilísticas o muestras al azar, son aquellas en las cuales todas y cada una de las unidades de la población tienen una probabilidad conocida, distinta de cero, de ser incluida en la muestra. Las muestras no probabilísticas son compuestas por unidades de una población, que no ha sido seleccionada al azar. Por esta característica básica, no es posible calcular el error de muestreo de los valores.

Para el presente estudio la población a investigar según la delimitación del problema estuvo integrada por los graduados del PEM en Matemática y Física de la EFPEM de los años 2015, 2016 siendo en total 45, 53 graduados respectivamente, de los cuales sólo tres y dos de cada promoción pudieron participar en el estudio.

Se utilizó como población los resultados obtenidos en las pruebas aplicadas a los graduandos en 2016. Se investigó sólo a los establecimientos con resultados de 90 a 100; de 20 a 40 y con resultados igual a 0, de la ciudad capital. Asimismo, se entrevistó a las autoridades de DIGEDUCA para obtener información relevante que permitió observar y medir las variables de estudio.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 APRENDIZAJE

El aprendizaje es sinónimo de comprender e implica una visión basado en los procesos internos del alumno y no solo en sus respuestas externas. (Ausubel, Novak & Hanesian, 1990)

Para Schunk (2012) “el aprendizaje es un cambio perdurable en la conducta o en la capacidad de comportarse de cierta manera, el cual es resultado de la práctica o de otras formas de experiencia”. A partir de esta definición el autor establece tres criterios de aprendizaje.

- **El aprendizaje implica un cambio.** Significa que la gente aprende cuando adquiere la capacidad para hacer algo de manera diferente.
- **El aprendizaje perdura a lo largo del tiempo.** La capacidad para mejorar el desarrollo de alguna actividad.
- **El aprendizaje ocurre por medio de la experiencia.** Al observar a otros y practicar las actividades concretas.

En Ellis (2005) se establece que el aprendizaje puede definirse desde dos perspectivas distintas siendo éstas: el conductismo y el cognitivismo. El primero hace referencia a la teoría conductista que se centra en el aprendizaje de conductas tangibles y observables, denominas respuestas. La segunda se refiere

a la teoría cognitiva que se centra en los procesos de pensamiento (acontecimientos mentales) implicados en el aprendizaje humano. Independiente de la perspectiva que se adopte el aprendizaje puede observarse cuando:

- El aprendiz desarrolla una actividad nueva.
- Cambia la velocidad y frecuencia de una conducta.
- Modifican la complejidad de una conducta existente.
- Responde de manera diferente ante un estímulo determinado.

2.1.1 TIPOS DE APRENDIZAJE

El aprendizaje puede clasificarse desde las teorías que sustentan el concepto. La clasificación que se presenta es propia, para su elaboración se toma en cuenta los tipos de aprendizaje mayormente utilizados en el contexto de las matemáticas. Para poder definir cada tipo de aprendizaje se utiliza la conceptualización de varios autores.

Desde la perspectiva conductista

- Aprendizaje a través del condicionamiento clásico
- Aprendizaje a través del condicionamiento operante

Desde la perspectiva cognitiva

- Aprendizaje cognitivo

Desde la perspectiva constructivista

- Aprendizaje significativo
- Aprendizaje autorregulado

A continuación, se define cada uno de los tipos de aprendizaje incluidos en la clasificación anterior.

El origen de la teoría conductual se da gracias a los estudios de Pavlov, Watson, Guthrie, Skinner, Thorndike y Bandura. Cada uno con sus propios postulados a

partir de los descubrimientos de sus investigaciones. Según el Arancibia, Herrera & Strasser (2008) el conductismo posee los siguientes principios:

- a. La conducta se rige por leyes y está sujeta a las variables ambientales.
- b. El aprendizaje es un cambio conductual.
- c. La conducta es un fenómeno observable e identificable.
- d. Las conductas mal adaptativas son adquiridas a través del aprendizaje y pueden ser modificadas por los principios del aprendizaje.
- e. Las metas conductuales han de ser específicas, discretas e individualizadas.
- f. La teoría conductual se focaliza en el aquí y en el ahora.

Los estímulos que se pueden dar a los estudiantes pueden ser positivos o negativos y las respuestas cobrar el mismo valor. En este sentido se habla de un refuerzo y castigo. Lo que se pretende con este tipo de aprendizaje es modificar la conducta del ser humano, para que responda a determinado patrón de conducta aceptado por la familia, la escuela o la sociedad.

- **APRENDIZAJE A TRAVÉS DEL CONDICIONAMIENTO CLÁSICO**

Es un procedimiento de varios pasos que involucra un estímulo incondicionado (EI), que provoca una respuesta incondicionada (RI). Se desarrolla mediante: 1) la recuperación espontánea, 2) la generalización, y 3) la discriminación. Los estímulos condicionados capaces de producir respuestas condicionadas se denominan señales primarias. El lenguaje es el sistema de segunda señal. Las palabras o los pensamientos son etiquetas que representan eventos u objetivos, que pueden convertirse en estímulos condicionados. (Schunk, 2012)

Para Lefrancois (citado por Arancibia et. al., 2008) el condicionamiento es el aprendizaje por asociación entre dos estímulos: se condiciona a las personas a responder de una forma nueva a estímulos que antes no evocaban tales respuestas. Este proceso es típicamente inconsciente, ya que el que aprende no requiere estar consciente de la relación entre el estímulo condicionado y el incondicionado para responder al primero.

Entonces “el aprendizaje es un proceso a través del cual se logra que un comportamiento -respuesta- que antes ocurría tras un evento determinado – estímulo- ocurra tras otro evento distinto”. (Arancibia et. al, 2008, p.51)

- **APRENDIZAJE A TRAVÉS DEL CONDICIONAMIENTO OPERANTES**

Skinner (citado por Schunk, 2012) define el este tipo de aprendizaje como la reclasificación de la conducta que resulta del reforzamiento. Existen dos tipos de condicionamiento: el tipo E y el tipo R. El primero es el condicionamiento pavloviano, que se caracteriza por el emparejamiento de estímulo reforzador (incondicionado) con otro estímulo (condicionado). En el segundo las respuestas son controladas por sus consecuencias y no por estímulos antecedentes.

El condicionamiento operante sostiene, de esta forma, que se aprende aquello que es reforzado. En otras palabras, significa que el comportamiento está determinado por el ambiente, y que son las condiciones externas las que explican la conducta del ser humano. (Arancibia et. al., 2008)

El reforzamiento que se menciona en el primer párrafo puede clasificarse de la siguiente manera:

TABLA NO. 1
REFORZAMIENTO

Tipo de reforzamiento	Descripción del programa	Efecto del programa en el comportamiento	Término del programa (extinción)
Razón-continuo	El refuerzo es dado después de un número fijo de respuestas	Gran cantidad de respuestas	Respuesta irregular
Intervalo-continuo	El refuerzo es dado después de la primera respuesta que ocurre luego de un cierto número de minutos.	La respuesta para luego del reforzamiento, y comienza a aumentar justo antes del próximo refuerzo.	Gradual decrecimiento en la respuesta.
Razón-intermitente	El refuerzo es dado luego de un número variable de respuestas, que oscila alrededor de	Gran cantidad de respuestas, por lo cual se logra un gran rendimiento.	Muy resistente a la extinción. Gran cantidad de respuestas que

Tipo de reforzamiento	Descripción del programa	Efecto del programa en el comportamiento	Término del programa (extinción)
Intervalo-intermitente	<p>un promedio determinado.</p> <p>El refuerzo es dado luego de un número variable de minutos, que oscila alrededor de un promedio determinado.</p>	Cantidad continua de respuestas	<p>persisten luego del término del programa.</p> <p>Muy resistente a la extinción. Máximo tiempo de extinción.</p>

Fuente: Tomado de Arancibia et. al., 2008, p.60

- **APRENDIZAJE COGNITIVO**

Kamil (citado por Arancibia et. al., 2008) plantea que el conocimiento no se adquiere solamente por interiorización del entorno social, sino que predomina la construcción realizada por el sujeto. Piaget creía que los niños creaban su conocimiento cuando sus predisposiciones biológicas interactúan con su experiencia.

Este tipo de aprendizaje se desarrolla según Piaget (1956) mediante la inteligencia y la adaptación. La inteligencia consiste en la capacidad de mantener una constante adaptación de los esquemas del sujeto al mundo en que se desenvuelve. Entendiendo a los esquemas como aquellas unidades fundamentales de la cognición humana, que consisten en representaciones del mundo que rodea al sujeto. La adaptación es el proceso que explica el desarrollo y aprendizaje. Ésta se produce por medio de dos procesos complementarios: asimilación y acomodación.

El aprendizaje no es una manifestación espontánea de formas aisladas, sino que es una actividad indivisible conformada por los procesos de asimilación y acomodación, el equilibrio resultante le permite a la persona adaptarse activamente a la realidad, lo cual constituye el fin último del aprendizaje.

En Brainerd, (2003) las etapas que se desarrollan en el aprendizaje cognitivo son:

- a. Etapa sensoriomotriz: la adquisición de esquemas se centra fundamentalmente en el área sensomotora, el objetivo central es adquirir la capacidad de internalizar el pensamiento.
- b. Etapa preoperacional: está marcada por la presencia de la función simbólica (representación), el objetivo central es hacer de la inteligencia una acción socializada.
- c. Etapa de las operaciones concretas: desarrolla la habilidad para tratar efectivamente con conceptos y operaciones, el objetivo es guiar la inteligencia con las leyes de la lógica y las matemáticas.
- d. Etapa de las operaciones formales: consiste en el dominio de conceptos y operaciones abstractas, el objetivo es extender el razonamiento lógico y matemático adquirido en la etapa anterior.

Atkinson & Schiffrin (citados por Arancibia, 2008) contempla el funcionamiento cognitivo como el paso de la información por dos almacenes, la memoria a corto plazo y la memoria a largo plazo. El procesamiento comienza cuando se percibe el estímulo en un registro sensorial y se le otorga significado, o más bien, se compara la información que ha entrado con la información conocida. Los procesos fundamentales involucrados son:

- a. **Atención:** que actúa como filtro del registro sensorial.
- b. **Percepción:** función que da significado al estímulo comparando la información de entrada con la conocida.
- c. **Codificación:** proceso para que la información llegue a la memoria a largo plazo o al vínculo que se establece con otra información.
- d. **Almacenamiento:** se daría en los almacenes de corto y largo plazo.
- e. **Recuperación:** proceso que se lleva a cabo gracias a la existencia de claves que estuvieran presentes al momento de la codificación.

Según Schunk (2008) los teóricos consideran el conocimiento como una hipótesis de trabajo. El conocimiento no es impuesto desde el exterior de las personas, sino que se forma dentro de ellas. Las construcciones de una persona son verdaderas para ella, pero no necesariamente para los demás. El constructivismo resalta la interacción de las personas y las situaciones en la adquisición y perfeccionamiento de las habilidades y los conocimientos. Las perspectivas constructivistas pueden comprenderse de la siguiente manera:

TABLA NO. 2
PERSPECTIVAS CONSTRUCTIVISTAS

Perspectiva	Premisas
Exógena	<p>La adquisición de conocimiento representa una reconstrucción del mundo externo.</p> <p>El mundo influye en las creencias a través de las experiencias, la exposición a modelos y la enseñanza.</p> <p>El conocimiento es preciso en la medida que refleja la realidad externa.</p>
Endógena	<p>El aprendizaje se deriva del conocimiento adquirido con anterioridad y no directamente de las interacciones con el ambiente.</p> <p>El conocimiento no es un espejo del mundo exterior, sino que se desarrolla a través de la abstracción cognoscitiva.</p>
Dialéctica	<p>El conocimiento se deriva de las interacciones entre las personas y su entorno.</p> <p>Las construcciones no están ligadas invariablemente a mundo externo ni por completo al funcionamiento de la mente.</p> <p>El conocimiento, más bien, refleja los resultados de las contradicciones mentales que se generan al interactuar con el entorno.</p>

Fuente: Tomado de Schunk, 2008, p. 232

- **APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO**

Para Pozo (citado por Rodríguez, Moreira, Caballero & MaGreca, 2008) el aprendizaje significativo es el proceso de aprendizaje-enseñanza de los

conceptos científicos a partir de los conceptos previamente formados por el estudiante en la vida cotidiana.

El proceso que conduce al aprendizaje de conceptos y que da lugar al aprendizaje de proposiciones sigue los pasos de:

1. Organización jerárquica
2. Subordinación de conceptos
3. Superordenación o combinación de ideas.

Según Ausubel (2002) aprender significativamente o no, forma parte del ámbito de decisión del individuo, una vez que se cuenta con los subsumidores relevantes y con un material que reúne los requisitos pertinentes de significatividad lógica. Esto significa que interviene la actitud de aprendizaje, los subsumidores (ideas de anclaje) y el material de aprendizaje (cualquier recurso que sirva para ejemplificar o aplicar conocimiento).

Moreira et. al. (2008) presenta tres tipos de aprendizaje significativo:

- a. **Representacional:** tiene una función identificativa, establece una correspondencia entre el símbolo y su referente. El aprendizaje es reiterativo y por descubrimiento; se produce primordialmente en la infancia y tiene naturaleza nominalista o representativa.
- b. **De conceptos:** tiene una función simbólica que deriva de la relación de equivalencia que se establece entre el símbolo y los atributos definitorios, regularidades o criterios comunes de diferentes ejemplos del referente; tiene carácter de significado unitario.
- c. **Proposicional:** tiene una función comunicativa de generalización, el objetivo es aprender ideas expresadas verbalmente con conceptos; maneja un significado compuesto. La finalidad es atribuir significados a las ideas expresadas.

- **APRENDIZAJE AUTORREGULADO**

En la teoría de Vygotsky la autorregulación implica coordinar procesos mentales (cognoscitivos) como la planeación, la síntesis y la formación de conceptos. El proceso de autorregulación consiste en la internalización gradual del lenguaje de los conceptos. Los procesos de pensamiento se vuelven autodirigidos. La internalización es fundamental para el desarrollo de la autorregulación. (Schunk, 2008). Finalmente, los principios que rigen los ambientes de aprendizaje constructivistas son:

- a. Plantear problemas de importancia incipiente a los estudiantes
- b. Estructurar el aprendizaje en torno a conceptos primordiales.
- c. Indagar y valorar los puntos de vista de los estudiantes.
- d. Adaptar el programa para considerar las suposiciones de los estudiantes.
- e. Evaluar el aprendizaje de los estudiantes en el contexto de la enseñanza.

2.1.2 ASPECTOS PSICOLÓGICOS DEL APRENDIZAJE

La “American Psychological Association” formuló un conjunto de principios psicológicos centrados en el aprendiz. Se agrupan en cuatro categorías principales: factores cognitivos y metacognitivos, factores motivacionales y afectivos, factores sociales y del desarrollo.

Los factores cognoscitivos y metacognitivos incluyen la naturaleza del proceso de aprendizaje, las metas de aprendizaje, la construcción de conocimiento, el pensamiento estratégico, el pensamiento acerca del pensamiento y el contenido del aprendizaje. Los factores motivacionales y afectivos reflejan las influencias emocionales y de la motivación sobre el aprendizaje, la motivación intrínseca para aprender y los efectos de la motivación sobre el esfuerzo.

Las diferencias individuales abarcan las variables individuales, el aprendizaje y la diversidad, y las normas y evaluación. (Schunk, 2012)

TABLA NO. 3
FACTORES Y PRINCIPIOS PSICOLÓGICOS

Factores	Principios
Cognoscitivos y metacognitivos	Naturaleza del proceso de aprendizaje. Metas del proceso de aprendizaje. Construcción de conocimientos. Pensamiento estratégico. Contexto del aprendizaje.
Motivacionales y afectivos	Influencias motivacionales y emocionales sobre el aprendizaje Motivación intrínseca para aprender. Efectos de la motivación sobre el esfuerzo.
Sociales y del desarrollo	Influencias del desarrollo sobre el aprendizaje. Influencias sociales sobre el aprendizaje.
Diferencias individuales	Diferencias individuales en el aprendizaje. Aprendizaje y diversidad Estándares y evaluación

Fuente: Elaboración propia

2.1.3 ESTRATEGIAS PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE-EVALUACIÓN

Medina & Mata (2009) definen la estrategia como una secuencia de actividades que el profesor decide como pauta de intervención en el aula. Una estrategia de enseñanza se convierte en un método cuando se dan las siguientes condiciones:

1. Un alto nivel de rigor en sus planteamientos, es decir se fundamenta en planteamientos científicos psicoeducativos.
2. Una fuerte experimentación previa.
3. Una difusión y formalización suficiente.

Para Graham y Harris (citado por Medina & Mata, 2009) el término estrategia de aprendizaje tiene múltiples significados, dada la amplitud y complejidad del fenómeno que designa. No obstante, pueden señalarse algunos elementos, comunes a varias definiciones del término.

1. **Desde la perspectiva del sujeto**, la estrategia se refiere a cómo piensa y actúa una persona, cuando planifica y evalúa su actuación en una tarea. El término designa, las operaciones cognitivas, conscientes que facilitan la actuación; por ejemplo, plantearse cuestiones y responderlas, para comprender un texto. las estrategias son procedimientos internos de carácter cognitivos, que activan los procesos mentales implicados en el aprendizaje, para la adquisición del conocimiento. se puede establecer la siguiente secuencia:

ESTRATEGIA → PROCESOS → CONOMIENTO

2. **Desde la perspectiva objetiva**, una estrategia es una técnica, principio o regla que capacita a la persona para funcionar de forma independiente y para resolver problemas. La estrategia se identifica con una secuencia de actividades, orientadas a una meta.

Las estrategias de enseñanza se pueden clasificar según Díaz & Hernández (2004) de la siguiente manera:

- a. **Objetivos:** enunciado que establece condiciones, tipo de actividad y forma de evaluación del aprendizaje del alumno. Generación de expectativas apropiadas en los alumnos.
- b. **Resumen:** síntesis y abstracción de la información relevante de un discurso oral o escrito. Enfatiza conceptos clave, principios, términos y argumento central.
- c. **Organizador previo:** información de tipo introductorio y contextual. Es elaborado con un nivel superior de abstracción, generalidad e inclusividad que la información que aprenderá. Tienen un puente cognitivo entre la información nueva y la previa.
- d. **Ilustraciones:** representación visual de los conceptos, objetos o situaciones de una teoría o tema específico (fotografías, dibujos, esquemas, gráficas, dramatizaciones, etc.)

- e. **Analogías:** proposición que indica que una cosa o evento (concreto y familiar) es semejante a otro (desconocido y abstracto o complejo).
- f. **Preguntas intercaladas:** preguntas insertadas en la situación de enseñanza o en un texto. mantienen a atención y favorecen la práctica, la retención y la obtención de información relevante.
- g. **Pistas topográficas y discursivas:** señalamientos que se hacen en un texto o en la situación de enseñanza para enfatizar y/u organizar elementos relevantes del contenido por aprender.
- h. **Mapas conceptuales y redes semánticas:** representación gráfica de esquemas de conocimiento (indican conceptos, proposiciones y explicaciones).
- i. **Uso de estructuras textuales:** organizaciones retóricas de un discurso oral o escrito, que influyen en su comprensión y recuerdo.

TABLA NO. 4
ESTRATEGIAS SEGÚN POZO

Proceso	Tipo de estrategia	Finalidad u objetivo	Técnica o habilidad
Aprendizaje memorístico	Recirculación de la información	Repaso simple	Repetición simple
		Apoyo al repaso (seleccionar)	Repetición acumulativa
Aprendizaje significativo	Elaboración	Procesamiento simple	Subrayar; Destacar
		Procesamiento complejo	Copiar
	Organización	Clasificación de la información	Palabra clave; Rimas
Recuerdo	Recuperación	Evocación de la información	Imágenes mentales; Parafraseo
			Elaboración de inferencias
			Resumir; Analogías
			Elaboración conceptual
			Uso de categorías
			Redes semánticas
			Mapas conceptuales
			Uso de estructuras textuales
			Seguir pistas; Búsqueda directa

Fuente: Tomado de Díaz & Hernández 2004, p.145

Las estrategias de evaluación según USAID (2011) las clasifica de la siguiente manera:

- a. Técnica de evaluación: responde a la pregunta ¿Cómo se va a evaluar? es decir, el procedimiento mediante el cual se llevará a cabo la evaluación, en este documento se presentan técnicas de observación y técnicas de evaluación del desempeño.
- b. Instrumentos de evaluación: responde a la pregunta ¿Con qué se va a evaluar? es el medio a través del cual se obtendrá la información.

FIGURA NO. 1 CLASIFICACIÓN DE EVALUACIÓN

Técnicas de evaluación del desempeño	Técnicas de observación
Portafolio	Lista de cotejo
Diario de clase	Escala de calificación o de rango
Debate	Rúbrica
Ensayo	
Demostraciones	Pruebas objetivas
Estudio de casos	Completación o completamiento
Mapa conceptual	Pareamiento
Resolución de problemas	Ordenamiento
Proyecto	Alternativas
Texto paralelo	Selección múltiple u opción múltiple
Situaciones problema	Múltitem de base común
Preguntas	

Fuente: Tomado de USAID 2011, p.17

2.1.4 SECUENCIA DIDÁCTICA EN MATEMÁTICA

Según Tobón, Pimienta, & García (2010) las secuencias didácticas responden a un enfoque socioformativo que sigue los principios del pensamiento sistémico-complejo, el desarrollo de contenidos siguiendo la secuencia didáctica permite desarrollar habilidades para afrontar los retos de la inter y transdisciplinariedad, la

multiplicidad de relaciones en contextos, los cambios constantes en todas las áreas y los procesos de caos e incertidumbre.

Son conjuntos articulados de actividades de aprendizaje y evaluación que, con la mediación de un docente buscan el logro de determinadas metas educativas, considerando una serie de recursos. También pueden definirse como una metodología relevante para mediar los procesos de aprendizaje en el marco del aprendizaje o refuerzo de competencias; para ello se retoman los principales componentes de las situaciones didácticas.

FIGURA NO. 2
SECUENCIA DIDÁCTICA POR COMPETENCIA



Fuente: Tomado de Tobón et. al., 2010, p.21

Tobón et. al. (2010) presenta los siguientes componentes principales de una secuencia didáctica:

Situación problema del contexto	Problema relevante del contexto por medio del cual se busca la formación.
Competencias a formar	Se describe la competencia o competencias que se pretenden formar.
Actividades de aprendizaje y evaluación	Se indican las actividades con el docente y las actividades de aprendizaje autónomo de los estudiantes.

Evaluación	Se establecen los criterios y evidencias para orientar la evaluación del aprendizaje, así como la ponderación respectiva. Se anexan las matrices de evaluación.
Recursos	Se establecen los materiales educativos requeridos para la secuencia didáctica, así como los espacios físicos y los equipos.
Proceso metacognitivo	Se describen las principales sugerencias para que el estudiante reflexione y se autorregule en el proceso de aprendizaje.

Para Oicata & Castro (2013) las secuencias didácticas son un ejercicio y un posible modelo que se propone al docente como una nueva forma de enseñar las matemáticas. Las secuencias que deben desarrollarse en esta área tienen que enfocarse a la resolución de problemas, utilizando las competencias comunicativas como componente transversal. No se trata sólo de plantear un antes, un durante y un después, sino de organizar los contenidos de forma lógica y secuencial para permitir a los estudiantes la claridad de los contenidos a desarrollar.

2.2 FORMACIÓN PROFESIONAL

“Es la actividad destinada a la formación específica acreditada por un título, integra una conducta ética (deontología profesional), sensibilidad y responsabilidad social”. (Bromberg, Kirsanov & Longuiera, 2007)

Según Bromberg et. al. (2007) para comprender la formación profesional es necesario que existan esencialmente las siguientes actividades:

- a. Formación específica acreditada por título habilitante.
- b. Conducta ética (deontología profesional)
- c. Sensibilidad y responsabilidad social.

Para el autor la formación profesional docente posee pilares específicos que la diferencia de otras profesiones. Los pilares de la formación profesional docente son:

- a. Formación disciplinar: poseer una preparación científica que le permita acercarse a la información cierta y actualizada de la disciplina a su cargo.
- b. Formación pedagógica: que le posibilite la realización adecuada de la didáctica, sintetizadora de distintas variables intervinientes en el hecho educativo.

Entonces puede decirse que la formación profesional docente es el punto de intersección y equilibrio entre la formación disciplinar y la formación pedagógica, es decir del saber y del saber enseñar. (Bromberg et. al., 2007)

Díaz & Hernández (2004) establecen que la formación del docente debe abarcar un plano conceptual, reflexivo y práctico. El primero responde a la adquisición y profundización de un marco teórico-conceptual sobre los procesos individuales, interpersonales y grupales que intervienen en el aula y posibilitan la adquisición de un aprendizaje significativo. El segundo es la reflexión crítica en y sobre la propia práctica docente, con la intención de proporcionarle instrumentos de análisis de su quehacer, tanto a nivel de organización escolar y curricular, como en el contexto del aula. El tercero conduce a la generación de prácticas alternativas innovadoras a su labor docente, que le permitan una intervención directa sobre los procesos educativos.

2.2.1 PERFIL PROFESIONAL DOCENTE

Según Bromberg et. al. (2007) un buen profesor debe cumplir por los menos con las tres dimensiones que intervienen en su rol como profesional docente. Las tres dimensiones se describen a continuación:

- a. **Área de la relación docente-alumno, grupo de clase:** Se refiere a los intercambios específicos a nivel de aula y aprendizaje. Imbernón (1996) ve el aula como un espacio abierto en donde se permita ir más allá de las tareas reproductoras.

- b. **Área de las relaciones institucionales:** la relación docente-alumno se da en el contexto de una cultura institucional determinada que va a estimular, y a veces condicionar, el tipo de vínculo. Como integrante de la institución el profesor interactúa con otros actores institucionales: cuerpo docente, directivos, administrativos, etc., integra grupos de trabajo, participa en la gestión de las propuestas del proyecto educativo institucional.
- c. **Área de las relaciones sociales-comunitarias:** todos los actores pertenecen a una comunidad, responden a modelos culturales, sostienen tradiciones, portan valores, tiene necesidades, poseen un imaginario de su rol, son protagonistas de un momento histórico y como tales se hace necesario que den respuesta a las demandas de su tiempo. Imbernón (1996) dice que: el conocimiento profundo del medio en el sentido sociológico le permite al docente integrarlo a su quehacer como un fin o utilizarlo como un recurso para desarrollar los contenidos.

Estas tres áreas de interacción pueden graficarse de la siguiente manera:

FIGURA NO. 3
CLASES DE INTERACCIÓN



Fuente: Tomado de Bromberg et. al., 2007, p.135

Para que estas dimensiones se cumplan, según Rogers (1978) el docente debe ser una persona:

- a. **Auténtica:** debe manifestarse tal cual es como persona, ser capaz de reconocer sus limitaciones; no esconderse detrás de una máscara de docente que considera saberlo todo, alguien capaz de controlar sus emociones y actuar objetivamente.
- b. **Curiosa:** la curiosidad es la base de todo proceso de búsqueda de novedades y deseo de actualización permanente.
- c. **Creativa:** no contentarse con las respuestas establecidas, buscar nuevas alternativas en la resolución de problemas.
- d. **Reflexiva:** debe ordenar sus ideas para que le permitan seleccionar y llegar a propuestas significativas.
- e. **Entusiasta:** debe mostrar que ama su tarea, que la ejerce por vocación.

2.2.2 PERFIL DE EGRESO

Puede definirse según Díaz, Lule, Pacheco, Saad & Rojas (2012) como el listado de metas que se desean alcanzar en relación con el tipo de profesional que se quiere formar, el perfil debe incluir los conocimientos, habilidades, destrezas y características que debe poseer un profesional al finalizar la carrera universitaria.

En Bromberg et. al. (2007) los profesores deberían tener como mínimo las siguientes competencias profesionales:

- a. Dominio de la disciplina que enseña.
- b. Amplio conocimiento de estrategias didácticas.
- c. Capacidad para planificar sus tareas.
- d. Conocimiento y uso adecuado de la TIC.
- e. Habilidades comunicativas.
- f. Reconocer los saberes previos.
- g. Adecuar su accionar a las condiciones del grupo.
- h. Contextualizar su tarea en relación con el medio social.

i. Asumir su rol de facilitador del aprendizaje.

Mientras que Beneitone et. al. (2007) las competencias genéricas que debe tener un profesional en el ámbito educativo son:

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo.
4. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión.
5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano.
6. Capacidad de comunicación oral y escrita.
7. Capacidad de comunicarse en un segundo idioma.
8. Habilidades en el uso de las tecnologías de la información.
9. Capacidad de investigación.
10. Capacidad de aprender y actualizarse.
11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información.
12. Capacidad crítica y autocrítica.
13. Capacidad para actuar en nuevas situaciones.
14. Capacidad creativa.
15. Capacidad para identificar, planes y resolver problemas.
16. Capacidad para tomar decisiones.
17. Capacidad para trabajar en equipo.
18. Habilidades interpersonales.
19. Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
20. Compromiso con la preservación del medio ambiente.
21. Compromiso con el medio socio-cultural.
22. Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad.
23. Habilidad para trabajar en contextos internacionales.
24. Habilidad para trabajar en forma autónoma.
25. Capacidad para formular y gestionar proyectos.
26. Compromiso ético.
27. Compromiso con la calidad.

Los mismos autores presentan un listado de competencias específicas que deben desarrollarse en los procesos de formación profesional docente en el Nivel de Educación Superior.

- Domina la teoría y metodología curricular para orientar acciones educativas (diseño, ejecución y evaluación).
- Domina los saberes de las disciplinas del área de conocimiento de su especialidad.
- Diseña y operacionaliza estrategias de enseñanza y aprendizaje según contextos.
- Proyecta y desarrolla acciones educativas de carácter interdisciplinario.
- Conoce y aplica en el accionar educativo las teorías que fundamentan la didáctica general y las didácticas específicas.
- Identifica y gestiona apoyos para atender necesidades educativas específicas en diferentes contextos.
- Diseña e implanta diversas estrategias y procesos de evaluación de aprendizajes con base en criterios determinados.
- Diseña, gestiona, implementa y evalúa programas y proyectos educativos.
- Selecciona, elabora y utiliza materiales didácticos pertinentes al contexto.
- Crea y evalúa ambientes favorables y desafiantes para el aprendizaje.
- Desarrolla el pensamiento lógico, crítico y creativo de los educandos.
- Logra resultados de aprendizaje en diferentes saberes y niveles.
- Diseña e implementa acciones educativas que integran a personas con necesidades especiales.
- Selecciona, utiliza y evalúa las tecnologías de la comunicación e información como recurso de enseñanza y aprendizaje.
- Educa en valores, formación ciudadana y democracia.
- Investiga en educación y aplica los resultados en la transformación sistemática de las prácticas educativas.
- Genera innovaciones en distintos ámbitos del sistema educativo.
- Conoce la teoría educativa y hace uso crítico de ella en diferentes contextos.

- Reflexiona sobre su práctica para mejorar su quehacer educativo.
- Orienta y facilita con acciones educativas los procesos de cambio en la comunidad.
- Analiza críticamente las políticas educativas.
- Genera e implementa estrategias educativas que respondan a la diversidad socio-cultural.
- Asume y gestiona con responsabilidad su desarrollo personal y profesional en forma permanente.
- Conoce los procesos históricos de la educación de su país y Latinoamérica.
- Conoce y utiliza las diferentes teorías de otras ciencias que fundamentan la educación: lingüística, filosofía, sociología, psicología, antropología, política e historia.
- Interactúa social y educativamente con diferentes actores de la comunidad para favorecer los procesos de desarrollo.
- Produce materiales educativos acordes con diferentes contextos para favorecer los procesos de enseñanza y aprendizaje.

2.3 FUNDAMENTACIÓN METODOLÓGICA

En este apartado se define la metodología de investigación que se utilizará en el desarrollo del estudio. También se define la metodología que se empleará para el tratamiento de datos.

2.3.1 METODOLOGÍA

Para comprender de forma sistemática los conceptos relacionados con metodología se debe partir por definir el concepto desde su sentido etimológico. Bisquerra et. al. (2009) lo define como: significado del estudio del método, la lógica de la investigación, la lógica de los métodos. (...) responde a la pregunta ¿por qué se hacen las cosas así y no de otra manera? Mientras que Caballero (2013) dice que es la ciencia cuya especialidad o campo de estudio son las orientaciones

racionales que se requieren para resolver problemas nuevos, y para adquirir o descubrir nuevos conocimientos a partir de los provisoriamente establecidos y sistematizados por la humanidad.

2.3.2 MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN

Se pueden definir, según Hernández, Fernández & Baptista (2014) como una acción en donde no se efectúa una medición numérica; por tanto, en lo esencial el análisis no es estadístico. La recolección de los datos consiste en obtener las perspectivas y puntos de vista de los participantes. También puede definirse según Latorre (citado por Bisquerra et. al., 2009) como: “el camino para alcanzar los fines de la investigación y está definido por su carácter regular, explícito, repetible, racional, ordenado y objetivo para lograrlo”.

Mientras que caballero (2013) los define como la orientación racional que puede resolver problemas nuevos porque plantea hipótesis, lo que le da poder innovador, creativo, pero que implica riesgo porque aún no está probado, y no es repetitivo ni seguro. Los métodos que se utilizaron fueron:

- **MÉTODO DESCRIPTIVO**

Caballero (2013) lo define como la orientación que se centra en responder la pregunta acerca de cómo es una determinada parte de la realidad objeto de estudio.

Según Echeverría citado por Carrasco & Calderero (2000) este método pretende describir un fenómeno dado, analizando su estructura y descubriendo las asociaciones más o menos estables de las características que lo definen, sobre la base de una observación sistemática del mismo, una vez producido. Los datos descriptivos pueden ser cuantitativos o cualitativos. En los cuantitativos se suelen emplear muestras grandes de sujetos, mientras que los cualitativos comprenden estudios hechos con mayor profundidad sobre un número más reducido de casos.

Finalmente para Méndez (2006) el método permite la descripción de las características que identifican los diferentes elementos y componentes del fenómeno que se esté estudiando.

- **MÉTODO CORRELACIONAL**

Carrasco & Calderero (2000) definen este método como la descripción de las relaciones que existen entre las variables que intervienen en un fenómeno, e indica el grado en que tienden a variar conjuntamente en el mismo sentido o en el opuesto. Este grado de relación se expresa por medio de un coeficiente cuyo valor es la unidad cuando la correlación es perfecta, es decir que en las dos variables relacionadas, la variación de una es proporcional a la variación de la otra. Si el coeficiente tiene signo positivo, indica que la variación que se produce en las variables es del mismo sentido (si una crece, la otra también, o viceversa); si tiene signo negativo, la variación de ambas se realizan en sentido opuesto (si una crece, la otra decrece o al revés).

Para Hernández, Méndez, Mendoza & Cuevas (2017) permite establecer la relación o grado de asociación entre dos o más conceptos, categorías o variables en determinado contexto, se deben medir cada una de las variables para después cuantificarla y analizarlas en vinculación.

- **TRIANGULACIÓN**

Según Ander-Egg (2015) la triangulación se utiliza para designar el uso combinado de datos, investigaciones, teorías y métodos en el estudio de un hecho, fenómeno o proceso social, con el fin de obtener una mayor validez y confiabilidad de los datos recogidos. Se trata, pues de un procedimiento útil, cuando se estima necesario maximizar la credibilidad y la validez de los resultados. Para el autor actualmente se distinguen cuatro tipos principales de triangulación y un quinto que sería la combinación de todos ellos:

Triangulación metodológica: consiste en aplicar distintos métodos y técnicas al estudio de un fenómeno para luego contrastar los resultados, realizando un análisis entre coincidencias y divergencias. Se trata de la forma arquetípica, cuyo propósito es incrementar la confiabilidad de los datos e información recogida.

Triangulación de datos: que consiste en recoger datos de diferentes fuentes referentes a un mismo fenómeno, para contrastarlos; existen tres subtipos en esta forma de triangulación de tiempo, de espacio y de personas.

Triangulación de investigadores: que separadamente, realizan observaciones sobre un mismo hecho o fenómeno, contrastando luego los diferentes resultados obtenidos, procurando neutralizar los sesgos producidos por cada investigador.

Triangulación de teorías diferentes: consiste en utilizar diferentes marcos teóricos referenciales para interpretar un mismo fenómeno. Con este alcance, la triangulación consiste en examinar un fenómeno desde múltiples perspectivas teóricas con el fin de tener una comprensión más profunda, contextualizada y holística del fenómeno.

Triangulación múltiple: es la combinación de algunos tipos de triangulación antes indicados.

Cualquiera que sea el tipo de triangulación, lo sustancial en este procedimiento es el control cruzado que permite una validación convergente o una comprensión más global de un fenómeno.

- **ANÁLISIS MULTIVARIADO**

Para Véliz (2016) el análisis multivariado permite el estudio de interrelaciones en un grupo de variables, se usa para entrar relaciones que sirven para explicar la variabilidad de los valores de una o de un grupo de variables en términos de otro grupo de variables, suele utilizarse la covarianza y la correlación, la primera es

una mediada de la relación lineal que puede existir entre los valores de dos variables numéricas. La segunda es un número que varía ente -1 y 1. Si la correlación es -1 ó 1, la relación lineal entre las dos variables es perfecta. No existe relación lineal entre las dos variables si la correlación es 0. Valores de la correlación cercanos a 1 indican que a valores altos de una variable acompañan valores altos de la otra variable, en cambio cuando la correlación es cercana a -1, avalores altos de una variable acompañan valores bajos de la otra variable.

Además Sierra (2001) plantea que el análisis multivariado representa una complejidad matemática que aumenta progresivamente con el número de variables estadísticas que intervienen, debe hacerse preferentemente utilizando ordenadores que tengan la capacidad para diseñar este tipo de análisis.

2.3.3 TÉCNICAS

Según Caballero (2013) es toda aplicación de los avances del conocimiento humano para resolver problemas repetitivos prácticos de la vida con solución ya conocida.

Para palacios las técnicas se dividen en cuantitativas y cualitativas: las primeras son procedimientos para la obtención de información cuantitativa, es decir, para estudiar las distintas dimensiones y características de los fenómenos, utiliza a la estadística para el análisis de los datos. Las segundas son procedimientos para obtener información cualitativa de la realidad, se usa para alcanzar la comprensión de determinados matices y significados de los fenómenos, utiliza el análisis del comportamiento a partir de diversos instrumentos.

• ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD

Según García, Ibáñez & Alvira (2000) la entrevista en profundidad también puede llamarse intensiva, en ella el entrevistador cuenta con un esquema fijo de cuestiones, pero las preguntas no se encuentran estandarizadas, aunque sí

ordenadas y formuladas, el entrevistador puede formular alguna pregunta adicional si considera que puede ser útil para los propósitos de la investigación. Se utiliza cuando se pretende ampliar sistemáticamente el conocimiento sobre un problema.

Para Ruíz (2003) la entrevista debe tener un carácter individual y holístico; lo individual se refiere a que la conversación se desarrolla entre entrevistador-entrevistado únicamente y al hablar de holística que en ella se pueda incluir algunos otros temas de interés que puedan servir como referente para el estudio.

Ander-Egg (2015) plantea que todo entrevistador debe desarrollar las siguientes capacidades: 1) capacidad para las relaciones interpersonales; 2) capacidad comunicativa; 3) habilidad para preguntar; 4) capacidad de escucha activa y de empatía.

• ESCALAS DE MEDIACIÓN DE ACTITUDES

Para Naupas, Mejía, Novoa & Villagomez (2014) son fundamentales en la investigación social, porque solicitan la opinión del informante de acuerdo a varias afirmaciones que sustentan una o varias variables de investigación.

• ANÁLISIS DOCUMENTAL

Se hará uso del análisis documental que según Rincón (citado por Bisquerra et. al., 2009) “es una fuente de gran utilidad para obtener información retrospectiva y referencial sobre una situación, un fenómeno o un programa concreto”. Mientras que para Achaerandio (2010) la revisión documental se refiere a todas las observaciones o datos escritos sobre un tema determinado.

Para Carrasco & Calderero (2000) se trata de revisar la información relevante que esté relacionada con el problema y las cuestiones planteadas con el objeto de:

- Conocer el estado del problema
- Buscar información relevante

- **REVISIÓN DOCUMENTAL**

Se puede definir según Bisquerra et. al. (2009) como una lectura de documentos escritos que recogen la evolución histórica y trayectoria de comportamiento, de funcionamiento y de organización de la realidad.

Mercado (2008) establece que para lograr una lectura efectiva de en la revisión documental se debe explorar por lo menos dos veces el material, además de diseñar resúmenes, cuadros sinópticos o cualquier otro tipo de organizador de información que permite integrar lo más relevante al estudio.

2.3.4 INSTRUMENTOS

Los instrumentos se pueden definir como las herramientas o medios utilizados en la recolección de datos, cuestionarios, escalas, encuestas, entrevistas, test, hojas de observación, test estandarizados, cuestionarios, escalas de Likert, etc. El instrumento es creado por el investigador y debe tener un objetivo, la forma de aplicación, calificación e interpretación, determinar que variables estudia y qué nivel de validez y confiabilidad tienen. (Achaerandio, 2010 p.60)

Se definen los instrumentos a utilizados en el ejercicio de recolección de datos.

- **GUIÓN DE ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD**

El guión de la entrevista en profundidad contiene los temas y subtemas que deben cubrirse, de acuerdo con los objetivos informativos de la investigación, pero no proporciona las formulaciones textuales de preguntas ni sugiere las opciones de respuestas. Es un esquema con los puntos a tratar, pero que no se considera cerrado y cuyo orden no tiene que seguirse necesariamente. (Valles, 1999 p.204)

- **ESCALA DE LIKERT**

La técnica de construcción de escalas propuestas por Rensis Likert, reduce el número de proposiciones, en relación a las de Thurstone; permite al que constes

optar por un número mayor de posibilidades, generalmente cinco y las proposiciones que se someten a valoración se basan en acciones descritas, suponiendo que la actitud de un sujeto o grupo se expresa por medio de sus opiniones valorativas de las acciones propuestas. Es más sencilla y breve de calcular, llegando a una escala de intervalos iguales sin punto cero. La construcción comprende cuatro etapas: 1) recogida de proposiciones. 2) juicio y asignación de puntuación sobre las proposiciones. 3) análisis de la unidimensionalidad: solución de las proposiciones. 4) asignación de puntuaciones a los encuestados. (Ortíz, 2011)

- **GUÍA DE REVISIÓN DOCUMENTAL**

La guía de revisión documental debe según Valles (1999) incluir identificación de los datos, objetivos o información que se esté tratando, además la revisión debe ser auténtica, creíble, representativa e interpretada según el significado de la información.

- **GUÍA DE ANÁLISIS DOCUMENTAL**

También se utilizará una guía de análisis documental, que según Bisquerra (2009) es una herramienta que sirve para captar información valiosa, pues los documentos son una fuente fidedigna y práctica para revelar los intereses y perspectivas de quienes los han escrito. La guía puede señalar los temas relevantes para comparar, el tipo de comparación que se desea realizar, la utilidad de la información que se va a obtener, etc.

2.3.5 PROCEDIMIENTOS

Caballero (2013) los define como los pasos finitos y concatenados que es seguido por personas y que, de manera eficaz y más o menos eficiente, permite ejecutar acciones o tareas altamente repetitivas. El procedimiento, que es micro, debe distinguirse del proceso, que es macro. El procedimiento concatena pasos; el proceso concatena fases, etapas, actividades.

2.3.6 TRATAMIENTO DE LOS DATOS

En este estudio se realizó un análisis cluster que permitió arribar al análisis de componentes principales.

El análisis cluster o de conglomerados comprende según Véliz (2016) una serie de técnicas descriptivas del análisis multivariado. Tiene por objetivo la clasificación o agrupamiento de individuos u objetivo en clases o conglomerados a partir de mediaciones realizadas en ellos, de tal manera que dentro de los grupos se reúnan los elementos más homogéneos y que entre los grupos exista la mayor heterogeneidad. El resultado es la clasificación de entidades a partir de sus atributos en grupos que no son definidos a priori, sino que son descubiertos por el análisis. En general, las técnicas para formar conglomerados se aplican:

- En la formación de jerarquías entre los elementos al usar las similitudes entre ellos. Estas jerarquías se estructuran ubicando a los elementos en grupos que aparecen en diferentes niveles, de tal manera que un grupo que está en un nivel superior contiene a grupos que están en niveles inferiores.
- En la formación de particiones de elementos de conjuntos.
- En la búsqueda de variables o conceptos que influyen en la agrupación de los elementos o variables.
- En la exploración de datos con la finalidad de generar hipótesis.
- En la detección de datos aislados, que distan significativamente de las otras observaciones.

Las técnicas que se pueden utilizar para hacer análisis de conglomerados se pueden clasificar como:

Técnicas jerárquicas aglomerativas: con las que se forman grupos sucesivos partiendo de tantos grupos como elementos se tengan hasta formar un único grupo con todos los elementos.

Técnicas no jerárquicas: con las que forma un número preestablecido de grupos. Entre los métodos no jerárquicos destaca el método de *K*-medias que permite la formación de un número *K* de grupos previamente determinado.

Los conglomerados pueden formarse al reducir previamente la dimensión mediante el análisis factorial o el de componentes principales para luego usar los factores en la aplicación del procedimiento. Una vez construidos los conglomerados, el investigador debe describir e interpretar los conglomerados formados. La interpretación de los conglomerados se facilita cuando se usan variables auxiliares que no se han utilizado en su construcción. Se pueden representar en árboles de clasificación.

Para Breiman, et. al., citado por Véliz (2016) un árbol de clasificación es una metodología de clasificación supervisada que consta de una variable dependiente categórica y un grupo de variables independientes, y que permite predecir las categorías de la variable dependiente a partir de las variables independientes.

El análisis de componentes principales es un método multivariado que, al buscar interrelaciones entre *p* variables numéricas definidas simultáneamente en un conjunto de elementos, ayuda a expresar la información de los elementos en nuevas variables llamadas componentes principales. (Véliz, 2016)

Puede utilizarse para la obtención de conceptos que no son directamente mediables a partir de variables que sí lo son. En muchos casos, es posible interpretar el concepto subyacente que cada componente principal contiene. Esto se puede hacer considerando las variables originales con las cuales el componente tiene mayor correlación. El significado de estas variables es transferido. (Johnson & Wichern)

En el análisis de la información cualitativa se utilizó el método comparativo constante que según Andreú, García & Pérez (2007) implica generar teorías de

un modo sistemático mediante un procedimiento analítico de comparación constante, desarrollando categorías y propiedades. Siguiendo el proceso que Gibbs (2012) delimita en las siguientes etapas: 1) obtener la información. 2) capturar, transcribir y ordenar la información. 3) codificar la información. 4 integrar e interpretar la información.

1. Para Martínez (2009) obtener información significa que el investigador va a recolectar toda la información necesaria y suficiente para alcanzar sus objetivos o solucionar un problema.
2. Para el mismo autor en la captura, transcripción y orden de la información se debe mantener una estructura que permita el análisis posterior de la información obtenida.
3. La codificación de datos se puede comprender según Coffey & Atkinson (2003) como la manera asignar etiquetas o membretes a los datos para convertirlos en unidades analizables, creando categorías con ellos o a partir de ellos. La codificación puede ser parte del proceso de análisis, no debe confundirse con el análisis mismo. Abarca una variedad de enfoques y maneras de organizar los datos cualitativos estableciendo lo siguiente:
 - Los códigos vinculan diferentes segmentos o ejemplos presentes en los datos.
 - Traen estos fragmentos de los datos y los reúnen para crear categorías que se definen con base en alguna propiedad o elemento común.
 - Los definen diciendo que son sobre algo o se relacionan con un tema particular.

Para Seidel & Kelle citado por Coffey & Atkinson (2003) los códigos representan el vínculo decisivo entre los datos brutos, o sea, la materia textual tal como transcripciones, entrevistas o notas de campo, por un lado y los conceptos teóricos del investigador por el otro.

4. Wolcott citado por Coffey & Atkinson (2003) plantea que la interpretación exige trascender los datos fácticos y analizar con cautela qué se puede hacer con ellos. Una vez terminada la codificación es preciso interrogar los datos y explorarlos de manera sistemática para generar el significado.

El paso de la codificación a la interpretación incluye: primero, los datos codificados necesitan recuperarse. Segundo, los segmentos de datos que se relacionan con un código o categoría necesitan presentarse juntos a fin de que el investigador explore la composición de cada conjunto codificado. (Maxwell, 1966)

CAPÍTULO III

PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

3.1 PROCESO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS

En el proceso de validación técnica se consultó a cinco expertos que cumplieran con el perfil requerido para hacer la consulta, las observaciones fueron:

En la guía de revisión de resultados de las pruebas se agregó la actividad 7 (Hacer análisis de componentes principales para la reducción de variables).

Para el guión de entrevista en profundidad para directivos. No se realizó ninguna incorporación ya que los cinco expertos consideraron que los temas a abordar contribuyen en el desarrollo de la investigación. Como observación general para la entrevista en profundidad para directivos consideraron que la información debe categorizarse para compararla con los datos cuantitativos.

En el proceso de validación de se presentó una guía de entrevista en profundidad para egresados pero se cambió por una escala de Likert, en donde se incluyen los indicadores que de cada variable, los expertos consideraron que la entrevista en profundidad iba a dificultar el análisis de la información.

En la guía de revisión de pruebas liberadas no se realizó ninguna corrección, consideraron que la guía estaba bien diseñada o que por lo menos cumplía su función para recolectar la información necesaria.

En el proceso de validación se presentó la guía de discusión y el guión de conversación informal para aplicarlas con los estudiantes. Sin embargo, los expertos sugirieron sustituirla con una escala de Likert parecida al instrumento de egresados, esto con el fin de comparar fácilmente la información de ambos actores.

También se presentó una guía de observación para los contenidos del CNB del Ciclo Básico y Diversificado. Los expertos consideraron que la guía de revisión de contenidos del CNB del Ciclo Diversificado permite obtener la información necesaria para desarrollar la investigación y que puede compararse con los componentes principales que se establezcan como reducción de variables estadísticas.

Para el guión de entrevistas en profundidad para empleadores se sugirió que se cambiara y se utilizara el mismo instrumento dirigido a los egresados y estudiantes, sin embargo, se tomó la decisión de aplicar los dos, para profundizar en la información.

Una de las expertas no realizó correcciones, pero consideró que lo mejor era utilizar una encuesta para comparar los datos cuantitativos con datos cuantitativos; considera que la información que se obtiene es difícil de codificar.

Otra de las expertas corrigió la palabra egresados por graduados además de corregir la redacción de algunos temas e indicadores incluidos en los instrumentos.

Al validar las escalas de actitudes con los tres de los cuatro expertos consultados inicialmente, sólo se corrigió redacción y la escala de valoración que se estaba utilizando.

En el proceso de validación con población se aplicó la escala en un grupo de diez estudiantes que cumplieran con las características siguientes: ser estudiantes del último año del Ciclo Diversificado, que fueran estudiantes de alguno de los establecimientos educativos que serían objeto de investigación. Se aplicó a 3 Bachilleres en Ciencias y Letras; 2 estudiantes de secretariado; 3 estudiantes de Bachillerato en Educación y 2 estudiantes de Perito Contador. A los datos obtenidos se les aplicó el Alfa de Cronbach para determinar el grado de consistencia de instrumento.

También se calculó el grado de consistencia del instrumento aplicado a los graduados, se aplicó el instrumento a graduados del PEM de Matemática y Física.

En ambos casos se hizo un tarjeo y tabulación de datos en una hoja de Excel 2016, se calculó la varianza de las respuestas obtenidas y después se calculó el valor total del Alfa de Cronbach utilizando la fórmula $\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum Vi}{Vt} \right]$ en donde **K** representa el número total de ítems y debe dividirse entre el mismo número de ítems menos **1**, luego se debe multiplicar el valor absoluto de **1** menos la sumatoria de la varianza independiente **Vi** y dividirla entre la varianza total **Vt**. El resultado obtenido para el instrumento de los estudiantes fue de 0.86, mientras que el resultado para el instrumento de los graduados fue de 0.85. Según la escala de valoración propuesta por George & Mallery (2003), los instrumentos poseen un alto grado de confiabilidad.

3.2 PROCESAMIENTO Y TRATAMIENTO DE DATOS

Para la revisión de los resultados de pruebas aplicadas por DIGEDUCA se descargó la base de datos disponible en <http://www.mineduc.gob.gt/digeduca/>, que incluye un total de 4107 establecimientos a nivel nacional separados por departamentos, municipios y zonas. Se realizó la depuración de la base independientemente del sector al que pertenecían (público o privado), a la jornada en la que brindan el servicio (diario, plan fin de semana), se tomó en cuenta que

los establecimiento tuvieran como mínimo 50 pruebas aplicadas y se trabajó de la siguiente manera:

1. Se seleccionaron solamente los establecimientos de la ciudad capital quedando en total 644.
2. Se seleccionaron los establecimientos con alto nivel de logro utilizando como intervalo los valores de 90 a 100, en total sólo 8 cumplían con los requerimientos para formar parte del estudio. De estos 8 establecimientos que pertenecen al sector privado sólo uno centro educativo aceptó ser parte del estudio. Tres establecimientos no quisieron participar, dos no pudieron participar porque no tienen profesores graduados de la EFPEM laborando y los otros dos tenían graduados pero los profesores no cumplían con el perfil necesario para ser parte del estudio.
3. Se seleccionaron los establecimientos con bajo nivel de logro igual a 0, en total sólo 15 cumplían con los requerimientos para formar parte del estudio, trece eran del sector privado y dos del sector público. Sólo participó un establecimiento del sector privado. Además cuatro establecimientos no podían participar porque no tienen egresados trabajando como profesores de Matemática, cuatro no podían participar porque los profesores no cumplían con el perfil necesario para ser informantes y seis no quisieron participar porque estaban conscientes de las debilidades que tienen en el Área de Matemática y pensaron que el instrumento dirigido a los estudiantes y profesores representaba una evaluación no conveniente.
4. Se seleccionaron dos establecimientos más, que no se pueden incluir en la clasificación anterior, pero que sirvieron para ampliar la población estudiada, debido a que no todos los establecimientos seleccionados pudieron participar en el estudio. Otra razón por la cual se incluyeron a estos establecimientos, fue porque, los egresados que laboran en ellos cumplían con el perfil requerido para ser informantes.

La base de datos quedó únicamente con 23 establecimientos de los cuales 14 están siendo atendidos por los graduados y el resto lo atienden estudiantes del PEM de Matemática y Física de la EFPEM.

Después se procedió a la reducción de las 117 variables estadísticas incluidas en la base de datos de la DIGEDUCA, quedando sólo 37 variables estadísticas para el análisis cuantitativo del estudio.

Para establecer el nivel de aprendizaje se tomó como referencia el porcentaje que la DIGEDUCA toma como indicador de logro en las pruebas, es decir se plantea mediante el valor porcentual de la variable número 5 (Logro del establecimiento en Matemáticas 2016), además de establecer el promedio porcentual de dicha variable tomando como referencia únicamente los resultados de los cuatro establecimientos participantes en el estudio.

Para generar el análisis cluster con el software SPSS 20 se realizó lo siguiente:

1. Se importó la base datos depurada en Excel 2013.
2. Se realizó la programación del análisis en SPSS versión 20.
3. Se generó el dendrograma de las agrupaciones de variables estadísticas.
4. Se obtuvo un dendrograma que contiene 8 agrupaciones.
5. Se hizo una reducción de conglomerados para establecer 99 componentes principales.

El análisis documental de las pruebas liberadas se realizó de la siguiente manera:

1. Se descargaron trece de los documentos disponibles en <http://www.mineduc.gob.gt/digeduca/>.
2. Se procedió a la lectura de nueve documentos.
3. Se realizó una revisión del documento Guía para resolver la prueba de matemática de la evaluación Graduados.

4. Se revisaron los documentos Ítems ejemplo de Matemática de la evaluación Graduados y el documento Solución a los ítems ejemplo de Matemática de la evaluación Graduados, en total fueron ocho documentos porque se revisaron las cuatro claves de respuesta que están codificadas así; GRAD-A, GRAD-B, GRAD-C y GRAD-D.
5. Se revisó el informe de resultados de los establecimientos educativos que participaron en el estudio.
6. Se identificaron los factores asociados que el informe reporta.

En la revisión de contenidos del CNB del Ciclo Diversificado se utilizó el documento Curriculum Nacional Base de Bachillerato en Ciencias y Letras, debido a que representa un documento genérico para los Bachilleratos. También se decidió utilizarlo porque el sector estudiantil que se utilizó como informante estaba inscrito en alguna de las carreras de Bachillerato que ofrecen los centros educativos que participaron en el estudio.

Utilizando la Guía para resolver la prueba de matemática y el CNB se generaron tres cuadros comparativos para cotejar los contenidos incluidos en las pruebas y los contenidos incluidos en el CNB del Bachillerato en Ciencias y Letras.

Se revisó el documento “Captura de datos: Graduandos”, para comprender mejor la estructura de la base de datos publicada en la DIGEDUCA.

Para cada una de las escalas de medición de actitudes se generó un archivo en Excel 2013 en donde se calculó la frecuencia de respuestas obtenidas en la escala de Likert para cada ítem. Después se procedió a generar las gráficas para hacer el análisis y comparación de resultados.

Las entrevistas en profundidad se grabaron y transcribieron, posteriormente se procedió a elaborar tablas de descriptivas en donde se destacan los aspectos más

relevantes de cada una de ellas, además de servir como categorización para comparar los resultados obtenidos.

3.3 DISTANCIA ENTRE EL DISEÑO PROYECTADO Y EL DISEÑO EMERGENTE

Se cambió la entrevista en profundidad para estudiantes, así como el grupo de discusión y la conversación informal debido a la complejidad de su aplicación, porque era con graduandos de los diferentes establecimientos educativos, el acceso a los informantes se dificultaba debido a que los graduandos se encontraban en periodo de prácticas en diferentes lugares.

Se redujo la población de informantes debido a:

- Los directivos de DIGECUR no concedieron la entrevista. Por tal razón se eliminó del cuadro de operacionalización de las variables y la información se obtuvo a través del análisis de diversas fuentes incluyendo el espacio web, así como la lectura de documentos y el análisis de videos publicados en estos espacios.
- Los graduados del 2015, 2016 y primer semestre 2017 eran en total 152, de los cuales sólo 14 egresados cumplían con las características necesarias para ser informantes y formar parte del estudio.
- Se trabajó con establecimiento con niveles de aprendizaje alto y bajo. Sólo se logró la participación de un establecimiento con alto rendimiento y uno con bajo rendimiento.
- Se tomó en cuenta a dos establecimientos que tienen nivel deficiente pero mayor a cero, debido a que los graduandos que laboran en ellos cumplían con las características necesarias para ser parte del estudio.

3.4 CARACTERIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

El Cuadro No. 2 presenta las características generales de la población que participó en el estudio.

CUADRO NO. 2
CARACTERÍSTICAS DE LOS INFORMANTES

Informantes	Género		Rango de edad	Cantidad de participantes
	F	M		
Empleadores		4	40 a 50 años	4
Graduados	1	4	22 a 42 años	5
Estudiantes	23	130	16 a 20 años	153
Total	24	138		162

Fuente: Elaboración propia, con base al registro de características

Por la naturaleza de los establecimientos participantes la población mayoritaria está representada por el 100% de empleadores, el 80% de graduados, y el 85% de estudiantes que pertenecen al género masculino.

Mientras que la población femenina estuvo representada por el 20% de graduados y el 15% de estudiantes.

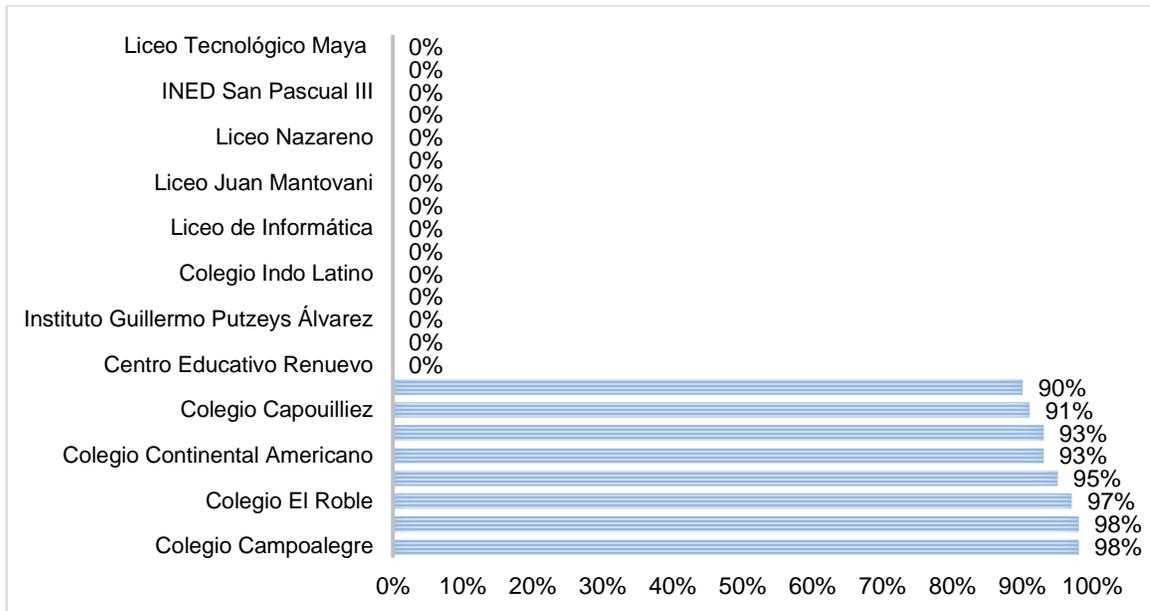
3.5 APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA

En relación con el objetivo identificar el nivel de aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel Medio, se presentan los siguientes resultados.

3.5.1 RESULTADOS PRUEBAS APLICADAS POR LA DIGEDUCA

En la Gráfica No. 1 se muestran las barras comparativas de los resultados obtenidos por los estudiantes de los centros educativos de la ciudad capital con alto desempeño (90-100) y bajo desempeño (0).

GRÁFICA NO. 1
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS APLICADAS POR DIGEDUCA

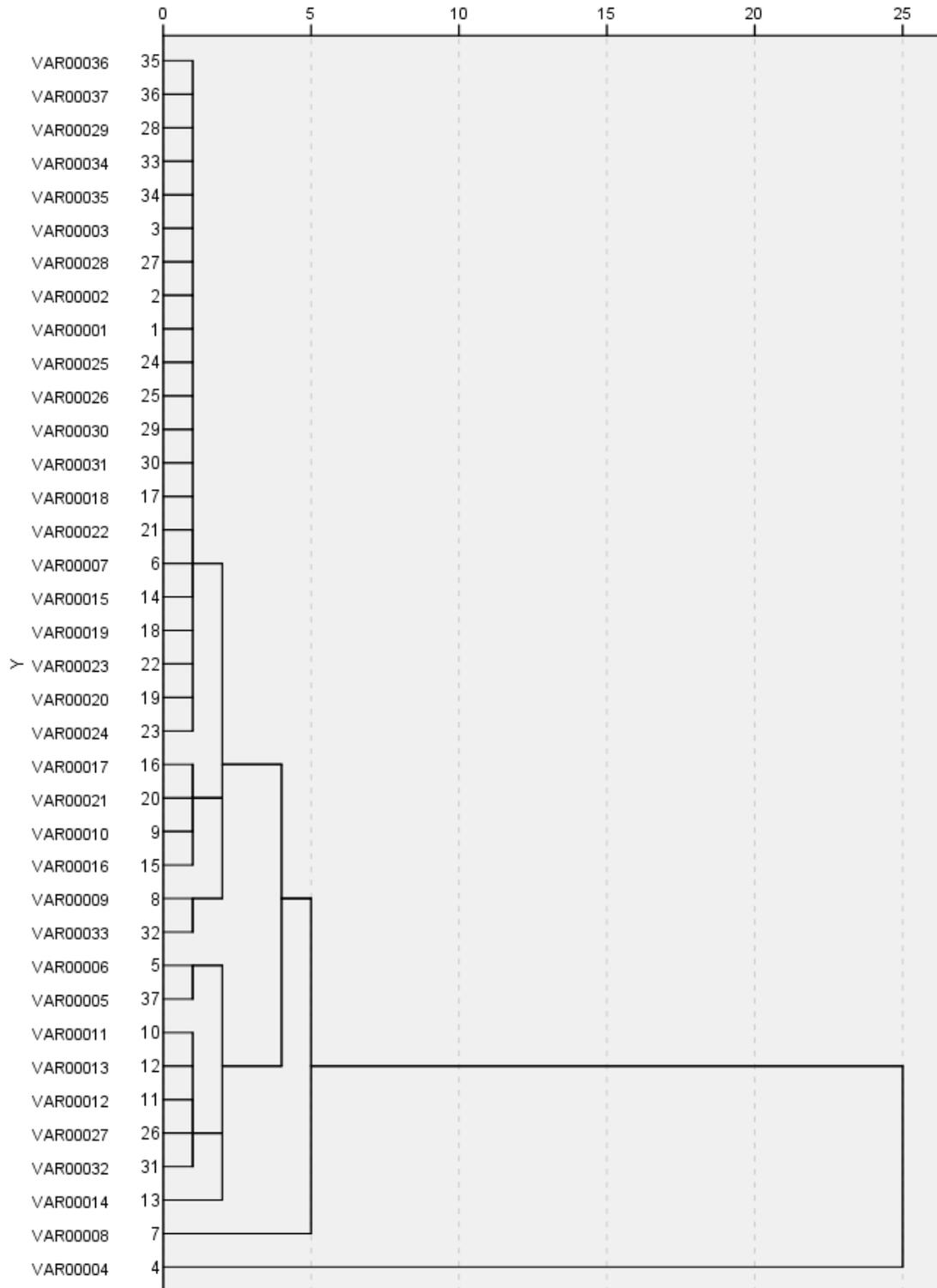


Fuente: Elaboración propia, con base a los datos de la DIGEDUCA

La Gráfica No. 1, muestra que sólo el 34.78% de los establecimientos de la ciudad capital tienen resultados entre 90 a 100 y el 65.22% se encuentra con resultados iguales a 0.

La Gráfica No. 2 presenta el dendrograma de las agrupaciones que se forman con las variables estadísticas que utilizan una vinculación media entre sí.

GRÁFICA NO. 2
VARIABLES ESTADÍSTICAS QUE SE RELACIONAN ENTRE SÍ



Fuente: Elaboración propia, con base a la base de datos de la DIGEDUCA

Según el análisis de conglomerados, el dendrograma resultante presenta la siguiente agrupación de variables asociadas para los cuatro centros educativos participantes en el estudio:

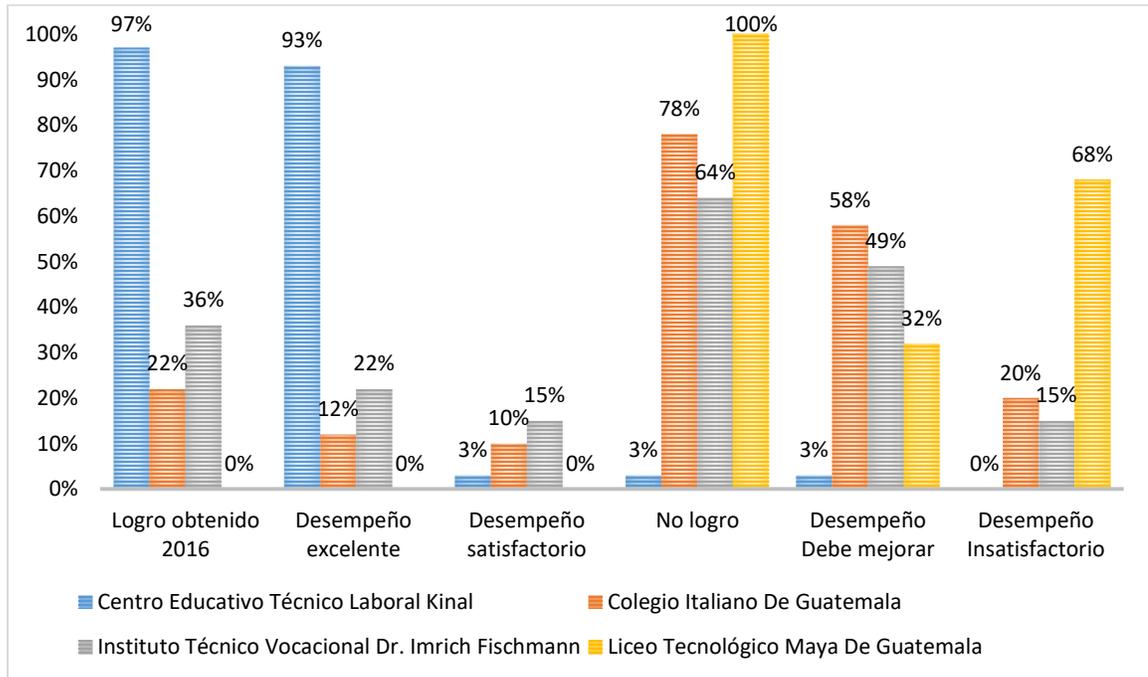
- **Para un desempeño satisfactorio**, sector, plan, jornada, estudiantes que no repitieron grados anteriores, papá y mamá con grado académico básico, diversificado, universitario y posgrado, horas que los estudiantes utilizan computadora en el establecimiento y en casa, periodos de lectura, biblioteca, duración de periodo de clase mayor a 50 minutos.
- **Desempeño insatisfactorio**. estudiantes que trabajan, estudiantes que han repetido grados anteriores, papá y mamá con escolaridad primaria.
- **Desempeño debe mejorar**: la duración del periodo de clase que está con un rango de 40 a 49 minutos.
- **Desempeño excelente**: respuestas correctas de; definiciones y cálculos, pensamiento matemático, resolución de problemas, estudiantes que han recibido curso de computación y duración del periodo de clase entre 30 a 39 minutos.

Las variables asociadas al total de estudiantes evaluados con la asistencia de los estudiantes a la preprimaria no representa una relación significativa por lo tanto el software SPSS las deja aisladas.

3.5.2 RESULTADOS ESTABLECIMIENTOS PARTICIPANTES

La Gráfica No. 3 presenta los resultados de las pruebas de DIGEDUCA de los cuatro establecimientos que participaron en el estudio y que son atendidos por los graduados del PEM en Matemática y Física.

GRÁFICA NO. 3
RESULTADOS ESTABLECIMIENTOS PARTICIPANTES

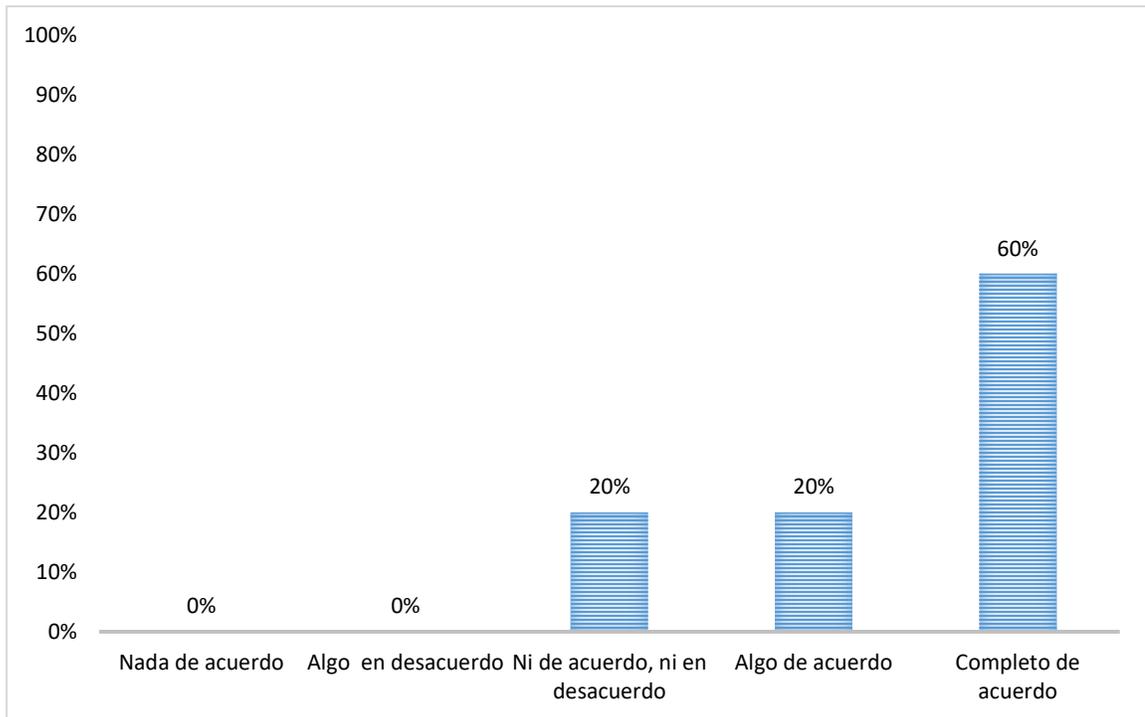


Fuente: Elaboración propia, con base a los datos de la DIGEDUCA

De los cuatro establecimientos participantes sólo el Centro Educativo Técnico Laboral Kinal logra mantenerse con resultados de logro de 97% y resultados de desempeño excelente en un 93%. Mientras que el Liceo Tecnológico Maya de Guatemala se mantiene con 100% de No logro

En la Gráfica No. 4 se presenta la comparación porcentual del ítem 1 y 2, de las respuestas de los graduados en relación a los resultados obtenidos en 2016.

GRÁFICA NO. 4
PERCEPCIÓN RESULTADOS DE LAS PRUEBAS



Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento al instrumento aplicado

Los graduados opinan en la misma medida que los resultados de las pruebas aplicadas por la DIGEDUCA y los resultados obtenidos por el establecimiento reflejan la calidad del aprendizaje de las matemáticas desarrollado en el aula. El 60% está en completo de acuerdo con las afirmaciones incluidas en el instrumento.

3.5.3 CONTENIDOS EVALUADOS EN LAS PRUEBAS

La Tabla No. 5 presenta la matriz de análisis de los contenidos que se evalúa en las pruebas de acuerdo al CNB.

TABLA NO. 5
ANÁLISIS DE CONTENIDOS CNB DIVERSIFICADO

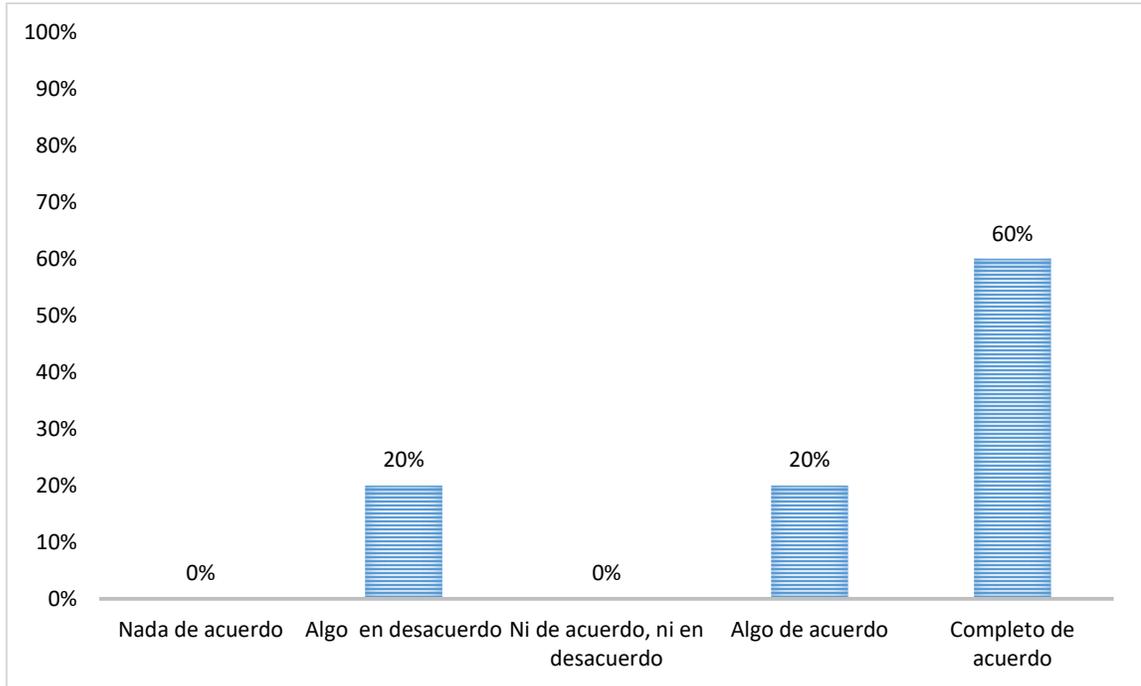
CONTENIDOS	GRADOS DE BACHILLERATO EN CIENCIAS Y LETRAS	
	CUARTO	QUINTO
ARITMÉTICA	Conversiones	
	Interés simple	
	Operaciones básicas con números reales	Operaciones básicas con números reales
	Porcentaje	Porcentaje
	Proporciones geométricas	Proporciones geométricas
	Regla de tres	Regla de tres
	Reparto proporcional	
ALGEBRA	Desigualdad	Desigualdad
	Ecuaciones	Ecuaciones
	Expresiones algebraicas	Expresiones algebraicas
	Funciones	Funciones
	Plano cartesiano	
	Relaciones	
	Sistemas de ecuaciones	Sistemas de ecuaciones
Valor numérico		
GEOMETRÍA	Ángulos	
	Área	
	Figuras planas	
	Perímetro	
	Polígonos regulares	
	Sólidos geométrico	
	Teorema de Pitágoras	Teorema de Pitágoras
	Triángulos	Triángulos
	Volumen	
ESTADÍSTICA	Interpretación de gráficas	
	Interpretación de tablas	
	Medidas de tendencia central	
	Probabilidad	

Fuente: Elaboración propia, con base a la guía de revisión de contenidos del CNB de Diversificado

En cuarto bachillerato se incluye el 100% de los contenidos y en quinto sólo se integra el 39% de contenidos desarrollados en el año anterior.

La Gráfica No. 5 presenta la opinión de los graduados respecto al contenido que se evalúa en las pruebas.

GRÁFICA NO. 5
OPINIÓN DE GRADUADOS CONTENIDOS EVALUADOS



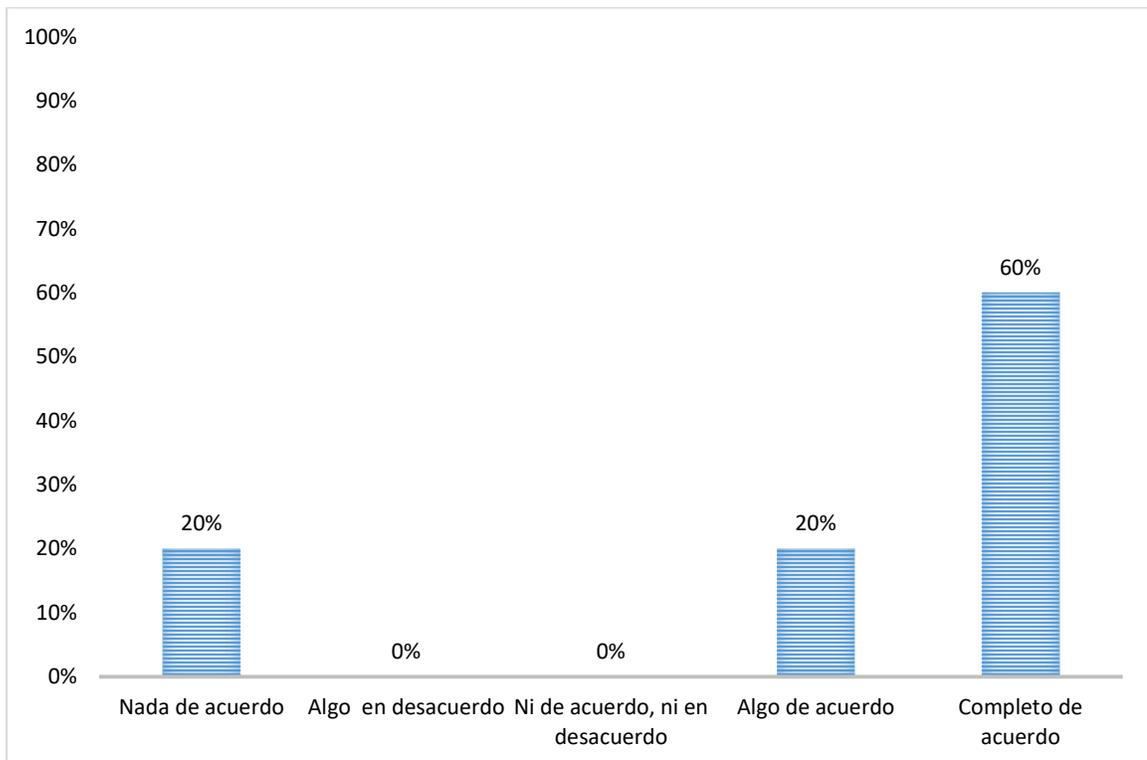
Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento al instrumento aplicado

El 60% está completamente de acuerdo en que los contenidos evaluados en las pruebas están incluidos en el CNB del Ciclo Diversificado.

3.5.4 CONTENIDOS INCLUIDOS EN EL CNB CICLO DIVERSIFICADO

La Gráfica No. 6 presenta la opinión de los graduados respecto a los contenidos incluidos en el CNB del Ciclo Diversificado.

GRÁFICA NO. 6
PERCEPCIÓN DE GRADUADOS



Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento aplicado

El 20% está en desacuerdo y el 60% está completamente de acuerdo en que los contenidos evaluados incluidos en el CNB del Ciclo Diversificado son suficientes, pertinentes y actuales.

3.6 FORMACIÓN PROFESIONAL

En relación con el objetivo determinar cómo es la formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM, se presentan los siguientes resultados.

3.6.1 FORMACIÓN PEDAGÓGICA

La Tabla No. 6, presenta la opinión de los empleadores obtenida en las entrevistas en profundidad.

TABLA NO. 6
COMPONENTES PEDAGÓGICOS

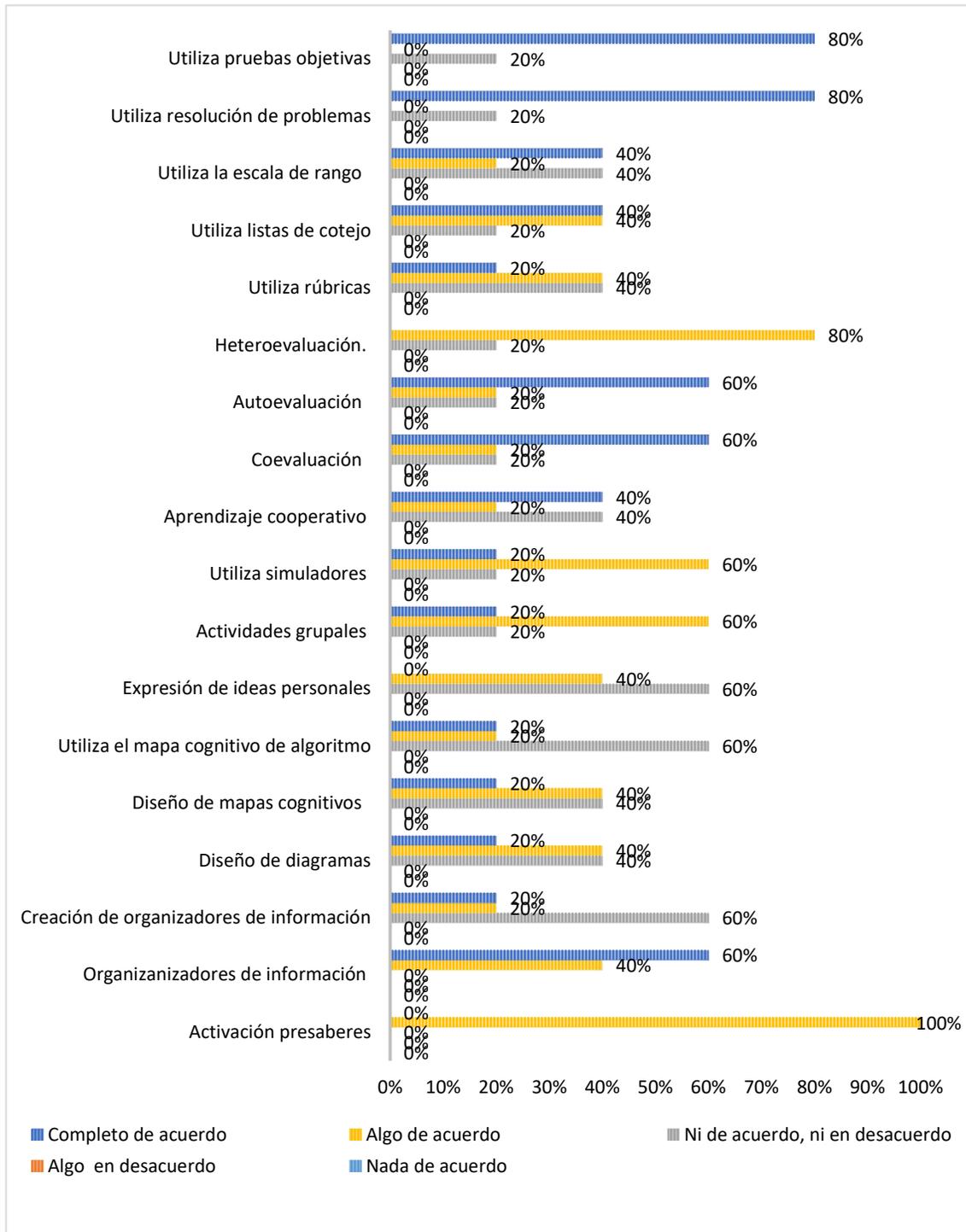
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Metodología	Incluyen estrategias innovadoras en el desarrollo de sus clases. Se preocupan por el aprendizaje de los estudiantes. No les importa la cantidad de contenidos a desarrollar.
Secuencia didáctica	Planifican las secciones de clase. Utilizan el antes, durante y después. Centran su atención en los contenidos del CNB. Desarrollan plan de mejoramiento a través de un proceso de formación remedial.
Recursos	Utilizan diversidad de materiales para explicar los temas. Utilizan origametría para generar conocimiento. Utilizan software para desarrollar algunos temas.
Interacción o comunicación didáctica	Tratan de mantener buenas relaciones interpersonales con sus alumnos. La comunicación con sus superiores es constante. Participan en actividades de capacitación.
Evaluación de los aprendizajes	Utilizan diversas formas de evaluar. No hacen distinción entre actividades de enseñanza-evaluación-aprendizaje, las utilizan indistintamente. Las evaluaciones se enfocan más a los contenidos procedimentales.

Fuente: Elaboración propia, con base a la transcripción de entrevistas.

La tabla describe cada uno de los componentes utilizados por los graduados.

La Gráfica No. 7 presenta la opinión de los graduados, para los ítems del 5 al 23.

GRÁFICA NO. 7
FORMACIÓN PEDAGÓGICA SEGÚN OPINIÓN DE GRADUADOS

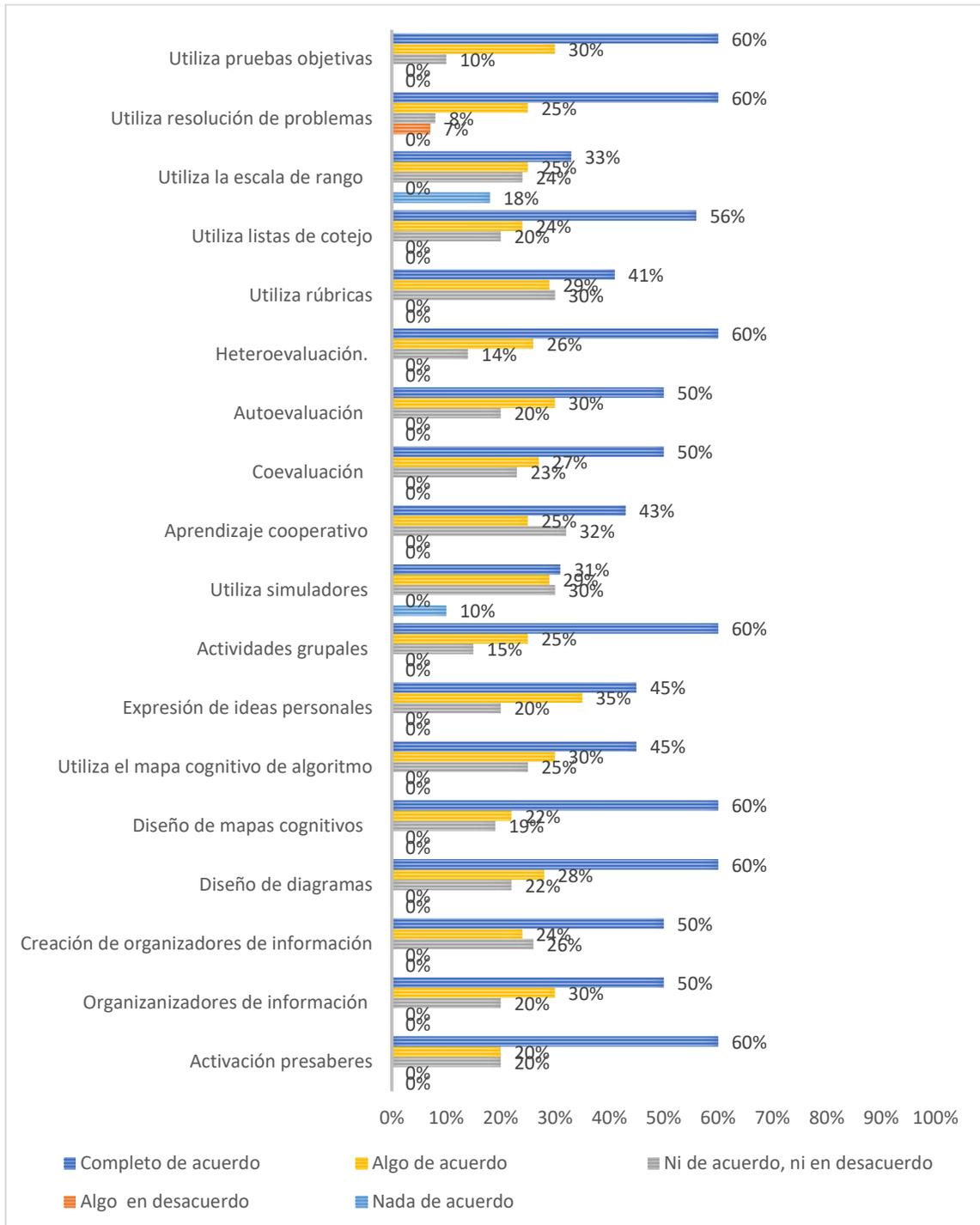


Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento aplicado

El 80% de los graduados afirma que utilizan pruebas objetivas y resolución de problemas. El 80% está algo de acuerdo en utilizar la heteroevaluación. El 60% está de acuerdo en que utiliza la autoevaluación y coevaluación. El 60% utiliza simuladores y actividades grupales para desarrollar el aprendizaje. El 60% mantiene una postura neutral en cuanto a la expresión de ideas personales, la utilización de mapas cognitivos de algoritmo y la creación de organizadores de información. El 60% está completamente de acuerdo en utilizar organizadores de información. El 100% está algo de acuerdo en activar presaberes.

La Gráfica No. 8 presenta la opinión de los estudiantes, para los ítems del 1 al 18.

GRÁFICA NO. 8
FORMACIÓN PEDAGÓGICA SEGÚN OPINIÓN DE ESTUDIANTES



Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento aplicado

El 60% de los estudiantes está de acuerdo que los graduados utilizan las pruebas objetiva, la resolución de problemas, la heteroevaluación, las actividades grupales, el diseño de mapas cognitivos, el diseño de diagramas y la activación de presaberes. Además el 50% está de acuerdo que los graduados utilizan la autoevaluación, la coevaluación, la creación de organizadores de información y los organizadores de información.

3.6.2 FORMACIÓN TÉCNICA

La Tabla No. 7, presenta la opinión de los empleadores obtenida en las entrevistas en profundidad respecto a los componentes técnicos que emplean los graduados.

TABLA NO. 7
COMPONENTES TÉCNICOS

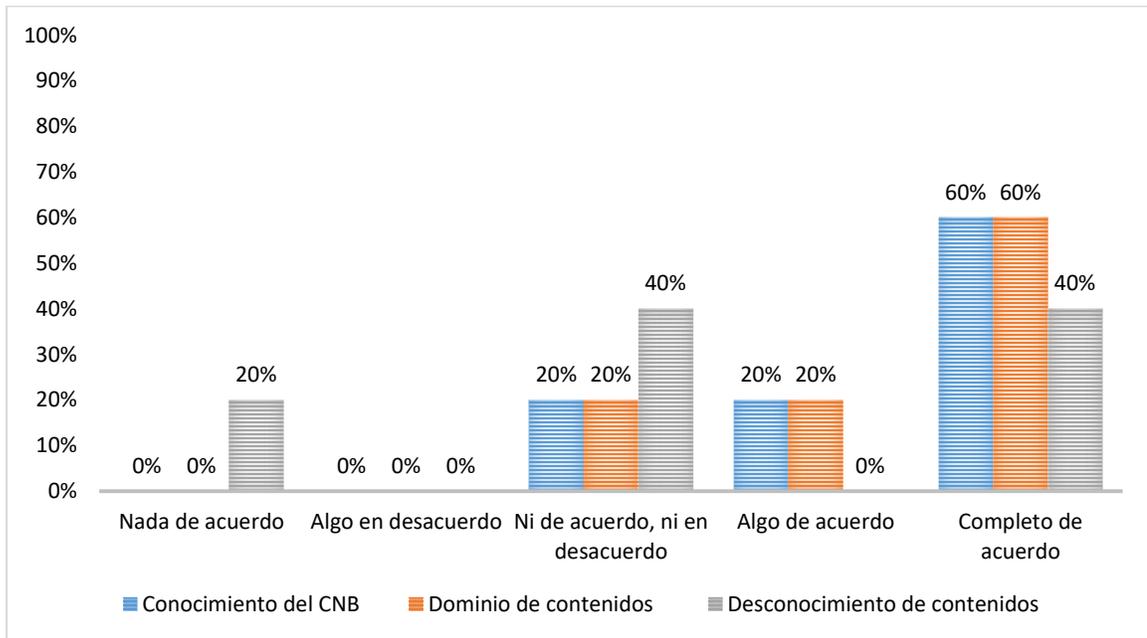
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Conocimiento del CNB	Conocen la estructura del Curriculum Nacional Base. Procuran alcanzar las competencias planteadas. En algunos casos sobrepasan la estructura del CNB.
Dominio de contenidos	En su mayoría saben los contenidos que presenta el CNB.
Desconocimiento de contenidos	Cuando se detecta alguna deficiencia se le capacita. Tienen grupo de apoyo docente. Es jefe inmediato superior les asiste para minimizar deficiencias.

Fuente: Elaboración propia, con base a la transcripción de entrevistas.

La tabla describe cada uno de los componentes utilizados por los graduados.

La Gráfica No. 9 presenta las respuestas de los graduados referentes a los ítems 24, 25 y 26 en donde se integran los componentes pedagógicos.

GRÁFICA NO. 9
COMPONENTES PEDAGÓGICOS SEGÚN LA OPINIÓN DE LOS GRADUADOS

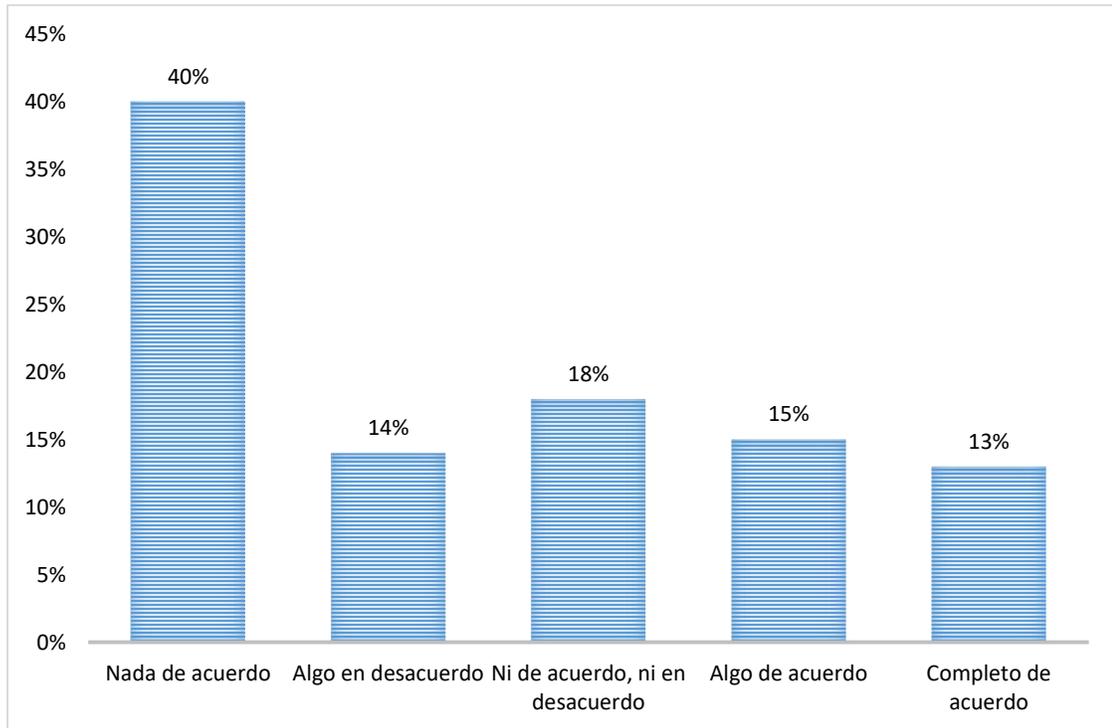


Fuente: Elaboración propia, en base al instrumento aplicado

El 60% de los graduados afirman que conocen y dominan los contenidos incluidos en el CNB. El 40% mantiene una opinión neutral y en completo de acuerdo respecto a la dificultad de enseñar algunos contenidos incluidos en el CNB de Diversificado.

La Gráfica No. 10 presenta las respuestas del estudiante referente a las dificultades que tienen los graduados para enseñar algunos contenidos.

GRÁFICA NO. 10
DIFICULTADES PARA ENSEÑAR SEGÚN OPINIÓN DE LOS ESTUDIANTES



Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento aplicado

El 40% de los estudiantes están en desacuerdo respecto a que los profesores presenten dificultades en enseñar algunos temas.

3.6.3 EQUILIBRIO ENTRE LA FORMACIÓN DISCIPLINAR Y LA PEDAGÓGICA

En la Tabla No. 8 se presentan diversas opiniones de los empleadores.

TABLA NO. 8
EQUILIBRIO DISCIPLINAR Y PEDAGÓGICO

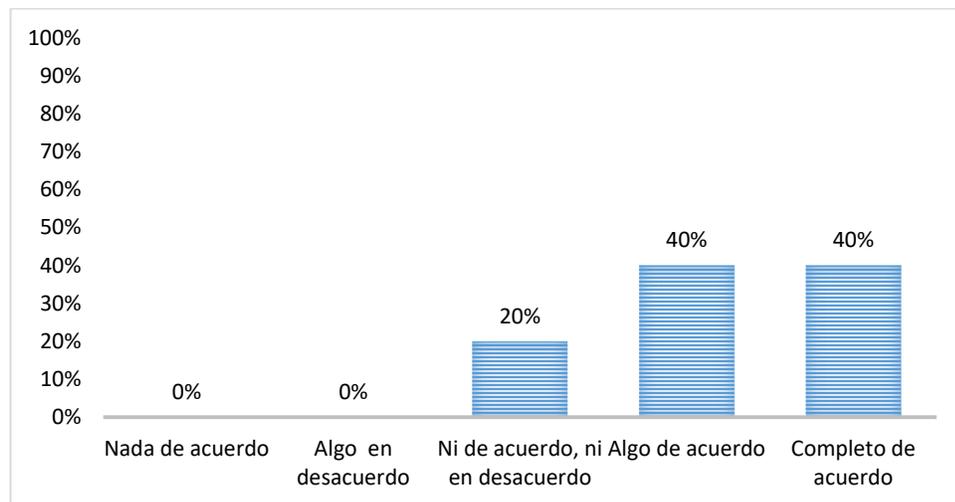
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Opiniones a favor	La mayor parte de veces el egresado lo logra. No hay abuso en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC.
Opiniones neutrales	Depende de las situaciones, porque hay momentos en donde debe pesar más la formación técnica y no la pedagógica.
Opiniones en contra	No es importante el equilibrio, lo importante son los resultados con los estudiantes.

Fuente: Elaboración propia, con base a la transcripción de entrevistas.

Se describen la opinión de los empleadores respecto al equilibrio que mantienen los graduados, ente la formación disciplinar y la pedagógica

La Gráfica No. 11 presenta las respuestas del graduado referente al ítem 27

GRÁFICA NO. 11
EQUILIBRIO DISCIPLINAR Y PEDAGÓGICO



Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento aplicado

El 40% de graduados está algo de acuerdo y en completo de acuerdo con referencia a mantener el equilibrio disciplinar y pedagógico.

En la Tabla No. 9, se presenta la opinión de los empleadores.

TABLA NO. 9
BRECHAS IDENTIFICADAS

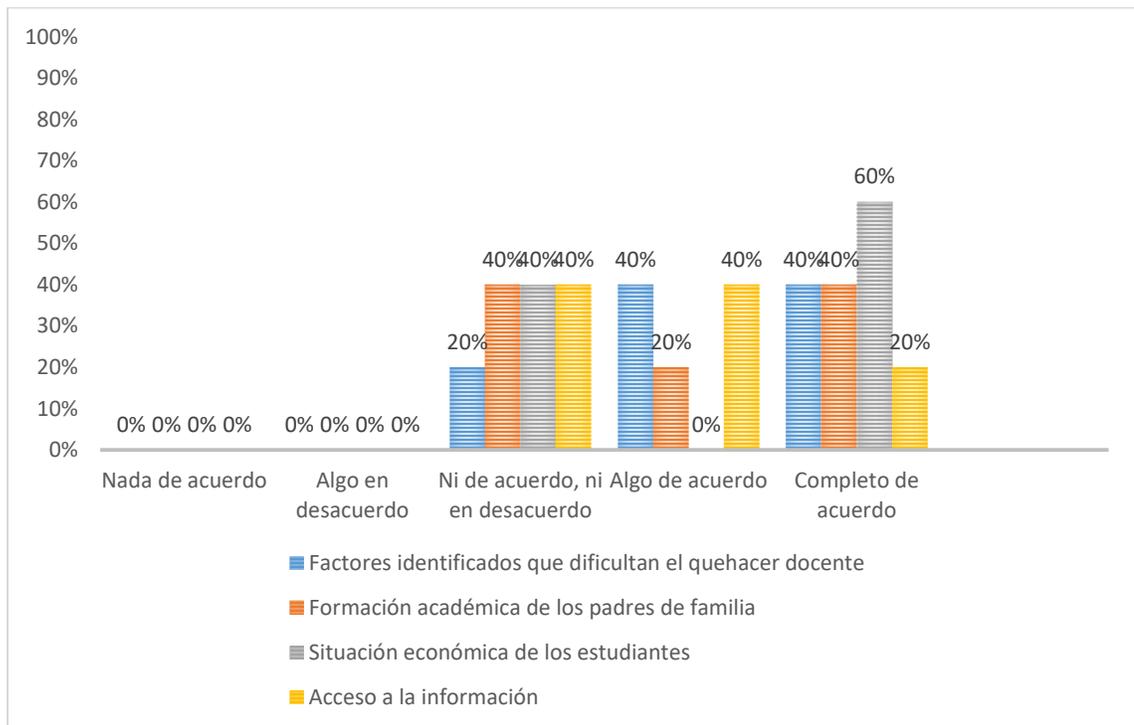
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Influyen	La situación económica de los estudiantes. La escolaridad de los padres. El acceso a la tecnología. Condición física de los estudiantes. La infraestructura del establecimiento
No influyen	Lugar de origen. Etnia y cultura.

Fuente: Elaboración propia, con base a la transcripción de entrevistas.

Se describen algunas brechas identificadas por la institución que impiden ejercer con pertinencia el quehacer docente.

La Gráfica No. 12 presenta las respuestas de los graduados referentes a los ítems 28 al 31 en donde se enumeran algunos factores que influyen en el aprendizaje de los estudiantes.

GRÁFICA NO. 12
COMPONENTES PEDAGÓGICOS



Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento aplicado

El 40% de los graduados está algo de acuerdo y en completo de acuerdo en relación a factores identificados que dificultan el quehacer docente. El 40% tiene opinión neutral y en completo de acuerdo respecto a la formación académica de los padres. El 60% de los graduados opina que la situación económica de los estudiantes influye en el aprendizaje. Y, el 40% posee opinión neutral y algo de acuerdo respecto a que el acceso de información influye en el aprendizaje.

3.6.4 DESARROLLO DEL PENSAMIENTO LÓGICO-REFLEXIVO

En la Tabla No. 10, se presenta la opinión de los empleadores en relación a la formación profesional de los graduados.

TABLA NO. 10
PENSAMIENTO LÓGICO-REFLEXIVO

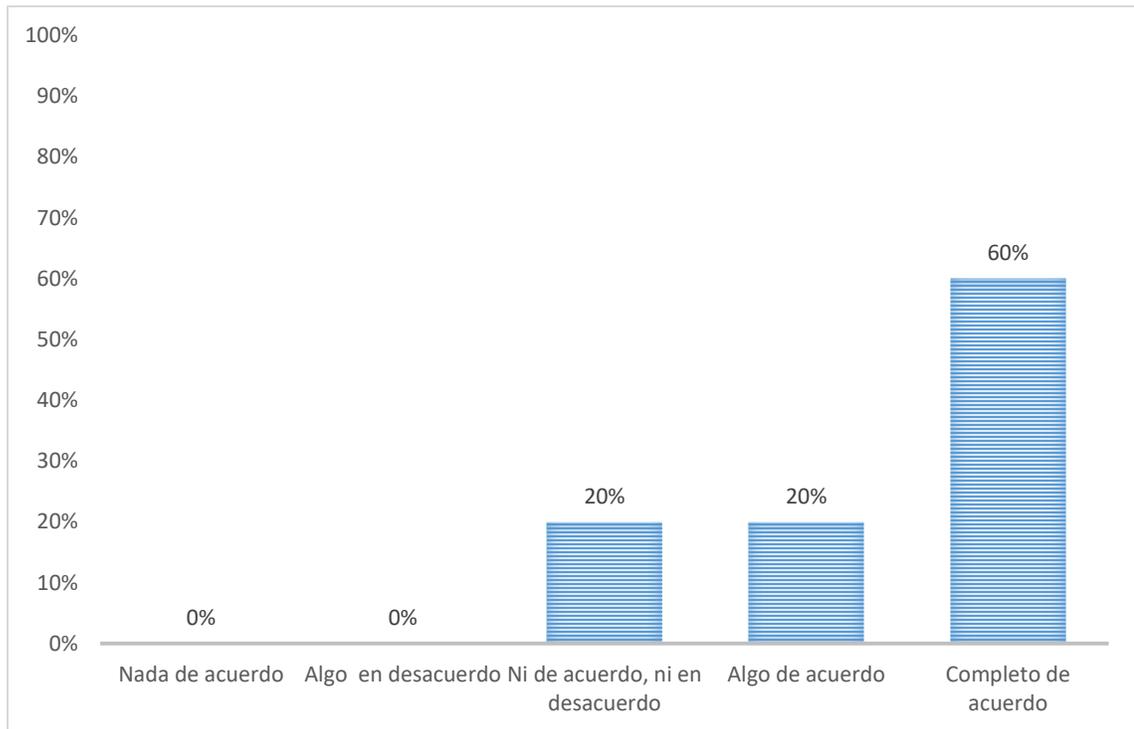
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Desempeño eficiente	Los estudiantes logran aprender para la vida. El aprendizaje que desarrollan los graduados es significativo. Promueven la participación de los estudiantes para optar a becas en el extranjero. El rendimiento en las pruebas de matemáticas a nivel nacional es satisfactorio. Han generado la posibilidad de ganar premios interinstitucionales en el área de matemática
Desempeño deficiente	No logran que los estudiantes aprendan. El aprendizaje que desarrolla es tradicional. No logran alcanzar resultados satisfactorios en las pruebas de matemática. Se les dificulta contextualizar contenidos, recuerdos y el lenguaje técnico.

Fuente: Elaboración propia, con base a la transcripción de entrevistas.

Se describen algunas los indicadores que determinan el desempeño eficiente y deficiente de los graduados.

La Gráfica No. 13, presenta las respuestas de los graduados referentes al desarrollo del pensamiento lógico-reflexivo

GRÁFICA NO. 13
PENSAMIENTO LÓGICO-REFLEXIVO



Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento aplicado

El 60% de los graduados están en completo de acuerdo en relación al desarrollo pensamiento lógico-reflexivo en el aula.

3.6.5 RELACIONES INTERPERSONALES CON ESTUDIANTES

En la Tabla No. 11, se presenta la opinión de los empleadores en relación a las relaciones interpersonales que mantienen los graduados con sus estudiantes.

TABLA NO. 11
RELACIONES INTERPERSONALES

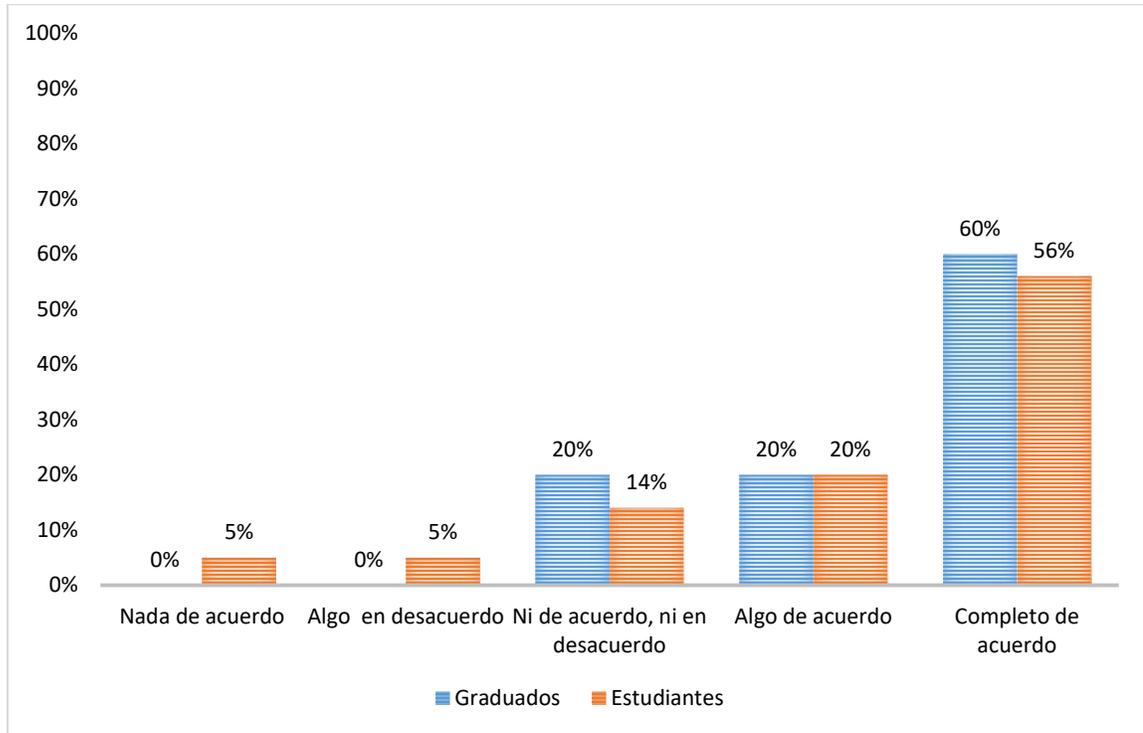
COMPONENTE	DESCRIPCIÓN
Relación maestro-alumno	Los egresados tienen buenas relaciones interpersonales con los estudiantes. Los estudiantes ven en los profesores a un guía que les puede orientar.
Relación maestro-maestro	Los egresados logran socializar con la mayoría de los compañeros.
Relación maestro-autoridades	Mantiene el respeto hacia sus superiores.

Fuente: Elaboración propia, con base a la transcripción de entrevistas.

Se describen los tipos de relaciones interpersonales que el graduado desarrolla dentro de la institución.

La Gráfica No. 14, presenta las respuestas comparativas entre los graduados y los estudiantes respecto a las relaciones interpersonales que se desarrollan entre ambos.

GRÁFICA NO. 14
RELACIONES INTERPERSONALES



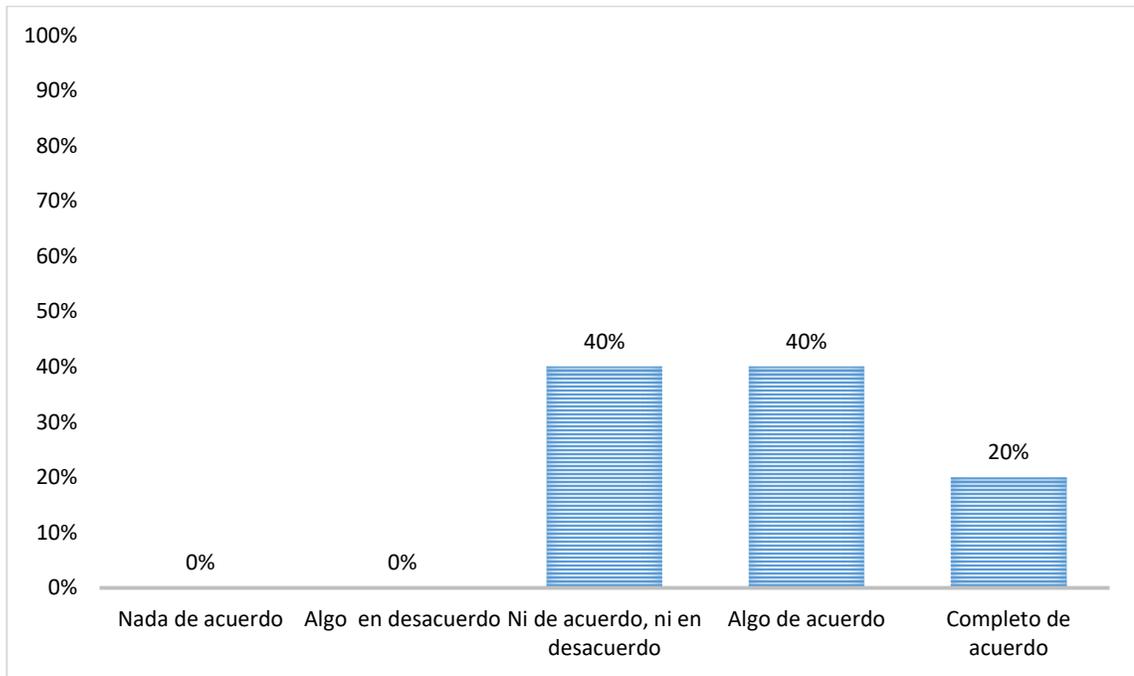
Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento aplicado

El 60% de los graduados están en completo de acuerdo en relación a que los graduados mantienen buenas relaciones interpersonales. El 56% de Los estudiantes están en completo de acuerdo respecto a la misma afirmación.

3.6.6 COMPETENCIAS INCLUIDAS EN EL PERFIL DE EGRESO

La Gráfica No. 15, presenta las respuestas de los graduados respecto a las competencias incluidas en el perfil de egreso.

Gráfica No. 15
Perfil de egreso



Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento aplicado

El 40% mantiene una postura neutral en relación al desarrollo de competencias incluidas en el perfil de egreso, mientras que otro 40% está algo de acuerdo con lo que plantea la afirmación.

En la Tabla No. 12, comparación entre perfil de egreso y competencias que demuestran los graduados.

TABLA NO. 12
CONTRASTE DE COMPETENCIAS

PERFIL	EVIDENCIAS
Un profesional de alta calidad académica con excelencia preparación en matemática y física.	Los empleadores expresaron que los graduados poseen una formación que les permite desempeñarse eficientemente.
Un docente con dominio en la aplicación de métodos y técnicas modernas para la enseñanza de la matemática y física, así como sus respectivas ramas.	Los empleadores opinaron que los graduados aplican diversos métodos y técnicas para desarrollar el aprendizaje en el aula.
Un profesor creativo y organizado con la capacidad de desarrollar e implementar métodos novísimos en matemática y física.	
Un docente con capacidad de apoyar al estudiante del nivel medio en el planteamiento de principios en su vida personal.	Los empleadores consideraron que los graduados no logran desarrollar valores en los estudiantes.
Un docente con conciencia técnica profesional.	Los empleadores consideraron que los graduados buscan mejorar los procesos de formación recibidos.
Un profesional en constante superación personal.	
Un profesor honesto, responsable, puntual, respetuoso con alto grado de conciencia y capaz de establecer empatía con alumnos.	Los empleadores opinaron que los graduados son puntuales, respetuosos, responsables y honestos, que tienen niveles altos de disciplina.

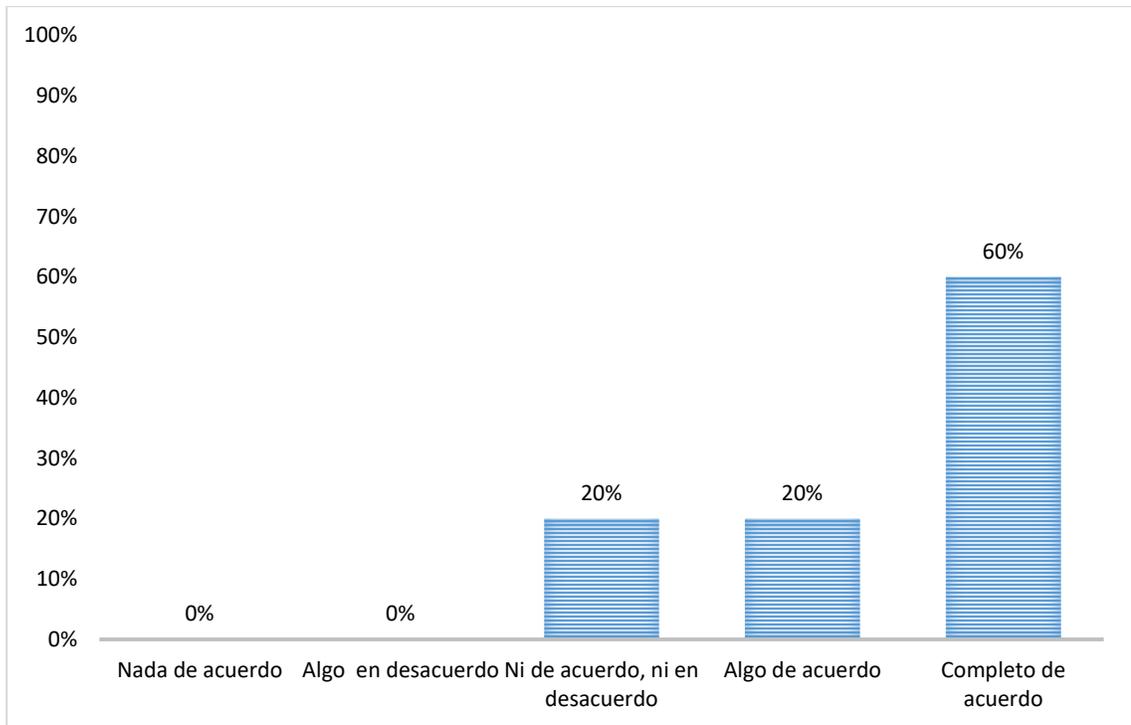
Fuente: Elaboración propia, con base al catálogo de estudios y a la transcripción de entrevistas.

Se describen las evidencias acerca del desarrollo de las competencias incluidas en el perfil de egreso desarrolladas en los graduados, según la opinión de los empleadores.

3.6.7 FORMACIÓN RECIBIDA Y DESARROLLO DE CONTENIDOS

La Gráfica No. 16, presenta las respuestas de los graduados al ítem 35.

GRÁFICA NO. 16
FORMACIÓN RECIBIDA DESARROLLO DE CONTENIDOS



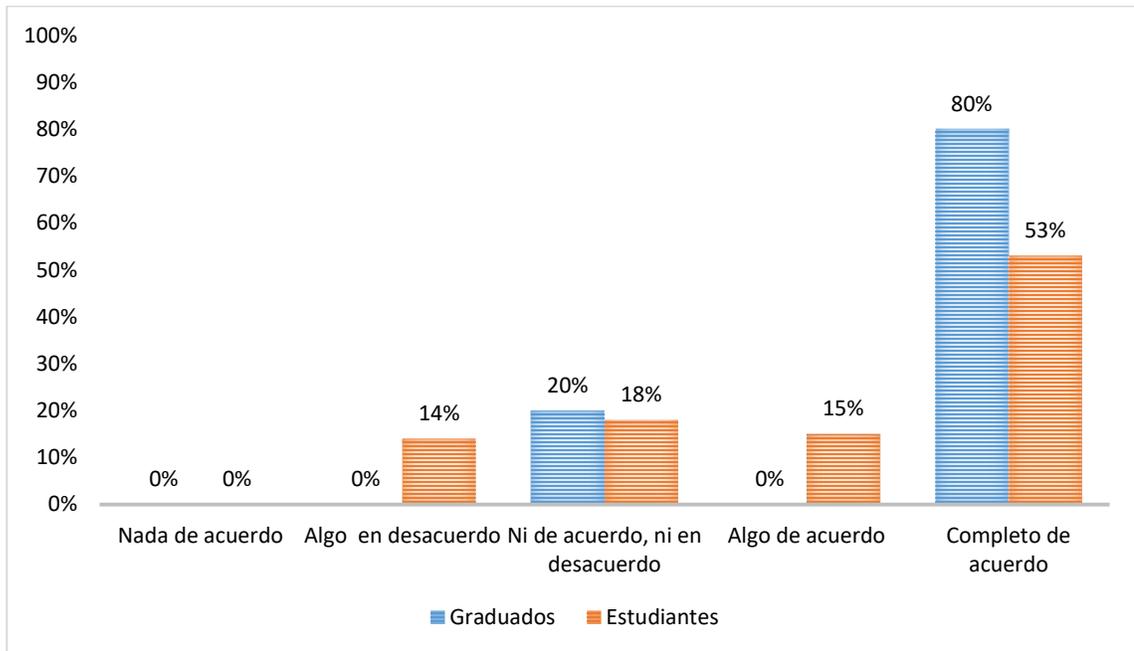
Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento aplicado

El 60% de los graduados está en completo de acuerdo respecto a que la formación recibida le permite desarrollar los contenidos propuestos en el CNB.

3.6.8 FORMACIÓN Y DESARROLLO DE TEORÍA-PRÁCTICA

La Gráfica No. 17, presenta las respuestas comparativas de los graduados y los estudiantes respecto a si la formación recibida permite desarrollar teoría-práctica.

GRÁFICA NO. 17
FORMACIÓN RECIBIDA TEORÍA-PRÁCTICA



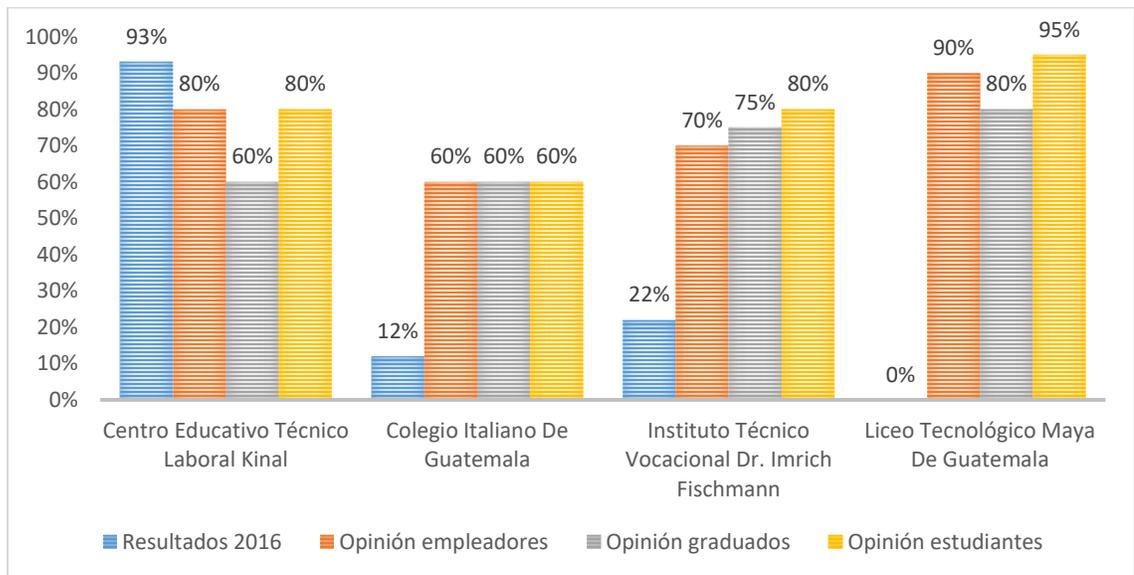
Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento aplicado

El 80% de los graduados está en completo de acuerdo con la afirmación incluida en el instrumento. Mientras que de los estudiantes la mayoría representada por el 53% también está en completo de acuerdo.

3.7 RELACIÓN DE LAS VARIABLES

En relación al objetivo establecer la relación que guardan el nivel de aprendizaje en matemáticas de los estudiantes del Nivel Medio con la formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM, se presenta la Gráfica 18 que incluye el promedio de respuestas a los indicadores e ítems destinados a explorar el tipo de formación que los graduados poseen, el referente de comparación son los resultados satisfactorios de cada establecimiento educativo.

GRÁFICA NO. 18
RELACIÓN APRENDIZAJE Y FORMACIÓN



Fuente: Elaboración propia, con base al instrumento aplicado

En promedio porcentual el 73% de los empleadores, el 72% de los graduados y el 78% de los estudiantes, reflejaron mediante las respuestas que dieron a cada uno de los instrumentos, que la formación profesional de los graduados está relacionada con el aprendizaje.

CAPÍTULO IV

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados encontrados permitieron establecer el nivel de aprendizaje en matemáticas de los estudiantes del Nivel Medio y la formación profesional de los graduandos del Profesorado de Enseñanza Media de Matemática y Física de la EFPEM, así como la relación que guardan éstas dos variables de investigación.

4.1 APRENDIZAJE EN MATEMÁTICA

La mayoría de establecimiento seleccionado para el estudio para estudio tiene un nivel de desempeño insatisfactorio esto concuerda con DIGEDUCA (2016) porque establece que los resultados son deficientes en todos los niveles educativos. Los establecimientos con desempeño satisfactorio están representados por la minoría.

El desempeño satisfactorio en las pruebas de matemática está determinado según el análisis de conglomerados por las variables asociadas a las respuestas correctas en relación a definiciones y cálculos, pensamiento matemático, resolución de problemas, estudiantes que han recibido curso de computación y duración del periodo de clase entre 30 a 39 minutos, esto coincide con lo que DIGEDUCA (2016), Ellis (2005) y Schunk (2012) plantean.

También en el presente estudio se determina el desempeño insatisfactorio asociándolo a las variables: estudiantes que trabajan y han reprobado grados anteriores, papá y mamá con nivel de escolaridad primaria, en DIGEDUCA (2016) no se mencionan estas variables asociadas. Estos resultados contradice lo

plantea Arancibia (2008) y Brainerd (2003). También coincide con lo encontrado en García et. al. (2014) y Murrillo (2013).

El estudio reveló los contenidos incluidos en las pruebas están integrados en el CNB de Diversificado, esto contradice lo planteado por Morales (2014), Pérez (2014), según Medina & Mata (2009) porque debe existir coherencia entre lo que se enseña y se evalúa, para los graduados esta premisa se cumple.

En relación a los contenidos incluidos en el CNB del Ciclo Diversificado el estudio reveló los contenidos incluidos en el CNB son suficiente, pertinentes y actuales, esto viene a contrariar lo encontrado por Devia & Pinilla (2012)

4.2 FORMACIÓN PROFESIONAL DE LOS GRADUADOS

El estudio muestra que los graduados aplican la formación pedagógica en relación a metodología, secuencia didáctica, utilización de recursos, interacción didáctica y evaluación de los aprendizajes esto según la opinión de los empleadores, de los graduados y de los estudiantes. Estos resultados contradicen encontrado por Devia (2012), Morazán (2013) y Sáenz & Lebrija (2014). Sin embargo, a pesar que la teoría planteada por Tobón (2010) y Díaz & Hernández (2004) establece que al aplicar la formación pedagógica se garantiza el desarrollo del aprendizaje los resultados obtenidos son deficientes, pues sólo uno de los establecimientos participantes logra un buen desempeño.

En relación a la aplicación de la formación técnica, los resultados obtenidos demuestran que los graduados tienen dominio de los contenidos incluidos en el CNB y que no presentan mayores dificultades para desarrollarlos según la opinión de empleadores, graduados y estudiantes que coinciden en cuanto a la opinión mayoritaria esto coincide con lo que plantea Bromberg et. al. (2007) y lo encontrado por Pérez (2014), Vaillant et. al. (2013) y contradice lo encontrado por Morazán (2013).

De acuerdo la opinión de los empleadores y la consulta que se hizo a los graduandos estos coinciden en expresar que se logra mantener el equilibrio entre la formación disciplinar y la pedagógica, para Bromberg et. al. (2007) este equilibrio debe ser permanente para lograr el aprendizaje. Este resultado no es comparable con ninguno de los estudios incluidos en los antecedentes porque los autores no incluyen este indicador como parte de su investigación.

En torno a las brechas los graduados y empleadores consideran que la situación económica representa uno de los mayores obstáculos para desarrollar el aprendizaje. Esto coincide con lo encontrado en Devia & Pinilla (2012), Murrillo (2013) y García (2014). Además otras brechas que influyen son: la escolaridad de los padres, el acceso a la tecnología, la condición física de los estudiantes y la infraestructura del establecimiento.

El estudio demostró que la formación profesional de los graduados permite desarrollar el pensamiento lógico-reflexivo esto según la opinión de los empleadores y los graduados. Para Arancibia (2008) y Rodríguez, Moreira, Caballero & MaGreca (2008) este tipo de pensamiento es necesario desarrollarlo para que el aprendizaje puede darse de manera significativa. Estos resultados contradicen lo encontrado por Morazán (2013).

La opinión de los empleadores, graduados y los estudiantes los existen buenas relaciones interpersonales entre maestro-alumno. Además la percepción de los empleadores, es que los graduandos también logran mantener buenas relaciones entre compañeros de trabajo y autoridades. Según Bromberg, Kirsanov & Longuiera (2007) las relaciones interpersonales son necesarias para que el aprendizaje se desarrolle en un ambiente académico agradable. Los resultados coincide con los resultados obtenidos por Devia & Pinilla (2012).

En cuanto a las competencias incluidas en el perfil de egreso los graduados mantiene una opinión parcial respecto a que las mismas permitan desarrollar los

contenidos propuestos en el CNB. Mientras que los empleadores describen algunas evidencias que contradicen la opinión de los graduados. Para Bromberg et. al. (2007), Imbernón (1996) y Beneitone et. al. (2007) las competencias incluidas en el perfil de egreso deben permitir el desempeño eficiente de las actividades inherentes a la formación profesional. Esto coincide con lo encontrado en Murillo (2013) y Vaillant (2013)

De acuerdo a la opinión de los empleadores y graduados la formación recibida permite desarrollar los contenidos propuestos en el CNB, este resultado contradice lo encontrado por Molares (2014), Pérez (2014) y Devia & Pinilla (2012) y afirma lo que plantea Bromberg et. al. (2007), Imbernón (1996) y Beneitone et. al. (2007).

La opinión de los graduados y estudiantes respecto a si la formación recibida permite la relación entre teoría-práctica, que coinciden con los resultados encontrados por Morazán (2013) y lo planteado por Bromberg et. al. (2007), Imbernón (1996) y Beneitone et. al. (2007).

4.3 ALCANCE DE OBJETIVOS

Se logró identificar el nivel de aprendizaje en matemática del Nivel Medio a partir del análisis de los resultados obtenidos en las pruebas aplicadas por la DIGEDUCA a los graduandos 2016. También se establece a través de la interpretación de los indicadores relacionados con esta variable y que están referidos a:

- El nivel de logro y no logro que define la DIGEDUCA.
- La coherencia entre los contenidos incluidos en las pruebas y los contenidos incluidos en el CNB.
- La pertinencia de los contenidos incluidos en el CNB y los contenidos desarrollados en el aula por los graduados.

El estudio permitió determinar cómo es la formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM al identificar los indicadores dominantes planteados para esta variable y que están referidos a:

- La formación pedagógica.
- La formación técnica.
- El equilibrio entre la formación disciplinar y la pedagógica
- Las brechas que limitan el quehacer docente
- El desarrollo del pensamiento lógico-reflexivo y la relación entre teórica-práctica
- Las relaciones interpersonales necesarias para alcanzar un mejor desempeño pedagógico-didáctico
- Las competencias incluidas en el perfil de egreso de la carrera permiten un desempeñarse satisfactorio.

Se logró establecer la relación que guardan el nivel de aprendizaje en matemática del Nivel Medio con la formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM a partir del análisis cluster que se realizó en donde se identifica lo siguiente:

- Variables estadísticas que se asocian al rendimiento alto son: sector, plan, jornada, estudiantes que repitieron grado, papá y mamá con grado académico básico, diversificado, universitario y posgrado, horas que los estudiantes utilizan computadora en el establecimiento y en casa, periodos de lectura, biblioteca, duración de periodo de clase menores a 30 y mayores a 50 minutos.
- Variables estadísticas asociadas al rendimiento bajo: estudiantes que trabajan, papá y mamá escolaridad primaria, periodos de 40 a 49 minutos.

El estudio permite presentar una propuesta de programa de formación continua dirigida a los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM para coadyuvar a mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel

Medio, tomando como base las fortalezas y debilidades detectadas en el presente estudio.

4.4 LÍNEAS ABIERTAS DE INVESTIGACIÓN

El desarrollo de la investigación permite plantearse nuevas preguntas de investigación debido a la conducta de las autoridades de los establecimientos que no quisieron participar en el estudio. El 91% de los establecimientos no participaron por temor a ser evaluados, además de visualizar este ejercicio como perjudicial para la imagen institucional.

En consecuencia pueden plantearse preguntas como: ¿Por qué las autoridades de los establecimientos tienen miedo de ser investigados? ¿Los resultados de las pruebas están reflejando una realidad distinta? ¿Qué puede estar generando temor en las autoridades de los establecimientos educativos independientemente de los resultados obtenidos? ¿Cuál puede ser la estrategia de sensibilización para romper paradigmas? ¿Estarán los establecimientos educativos con resultados altos preparando a los estudiantes sólo para resolver las pruebas?

Estas interrogantes que están fuera del estudio pueden dar lugar a nuevas líneas de investigación.

CONCLUSIONES

El nivel de aprendizaje en matemática del Nivel Medio es deficiente encontrando que el 65% de los establecimientos seleccionados tienen un nivel de desempeño igual a 0 y el 35% resultados entre 90 a 98. Además, los factores que están directamente relacionados con el rendimiento bajo son la escolaridad de los padres, estudiantes que trabajan y que han reprobado algún grado anterior, en los proyectos integradores de aprendizaje lo que se toma como base es la inclusión de contenidos y actividades que permitan a todos los estudiantes potencializar sus habilidades.

La formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM, es adecuada, aunque no se logran los resultados deseados, porque sólo uno establecimiento logra mantener un desempeño satisfactorio en las pruebas, los otros establecimientos tienen resultados de 36, 22 y 0. El establecimiento con mayor rendimiento evidenció que brinda capacitación a los graduados.

La relación que guarda el nivel de aprendizaje en matemática con la formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM es evidente porque la formación incide directamente en el rendimiento de los estudiantes. En el caso del establecimiento con mayor rendimiento se evidencia que más bien la actitud que el docente tiene frente al desempeño laboral.

La propuesta de programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM representa una estrategia que puede minimizar las deficiencias que los graduados poseen al momento de desempeñarse en el campo laboral, sean éstas por falta de formación, por falta de experiencia o por falta de actualización pedagógica.

RECOMENDACIONES

Para mejorar el nivel de aprendizaje en matemática del Nivel Medio se debe según el estudio desarrollar proyectos integradores de aprendizaje que permitan potenciar las habilidades, destrezas y conocimientos de los estudiantes.

La formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM tiene que permitir desarrollar aprendizajes integradores que permitan el desarrollo pleno de los estudiantes para que puedan alcanzar un aprendizaje significativo.

La relación que guarda el nivel de aprendizaje en matemática del Nivel Medio con la formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM es indirecta porque en algunos casos el aprendizaje de las matemáticas no depende de la formación recibida, más bien depende la concepción anticipada del aprendizaje en matemática.

Ejecutar la propuesta de programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM, como plan piloto se debe priorizar a las instituciones que tienen bajo rendimiento en las pruebas que aplica la DIGEDUCA.

REFERENCIAS

LIBROS

- Abero, et. al. (2015). *Investigación Educativa: Abriendo puertas al conocimiento*. Uruguay: CLACSO.
- Achaerandio, L. (Ed.). (2010). *Iniciación a la práctica de la investigación*. Guatemala. Universidad Rafael Landívar: Instituto de Investigaciones Jurídicas.
- Alonso, C., Gallego, D. & Honey, P. (1995). Los estilos de aprendizaje. Procedimientos de diagnóstico y mejora. 6ª ed. España: Mensajero.
- Ander-Egg, E. (2015) Aprender a investigar: nociones básicas para la investigación social. 2ª ed. Córdoba: Brujas.
- Andréu, J., García, A. & Pérez, A. (2007). *Evolución de la teoría fundamentada como técnica de análisis cualitativo*. España: Editorial CEGAL
- Aragón de Viau, M. (200). *Estilos de aprendizaje*. Guatemala: PROFASR.
- Arancibia, V. Herrera, P. & Strasser, K. (2008). *Manual de Psicología Educativa*, Capítulo 2 Teorías conductuales del aprendizaje (págs. 45-75) Recuperado de: <http://galeon.com/nada/parte2.pdf>.
- Aravena, M., Kimelman, E., Micheli, B., Torrealba, R. & Zúñiga, J. (2006). *Investigación Educativa I*. Chile: Convenio Interistitucional.
- Ausubel, D. (2002). Adquisición y retención del conocimiento. Una perspectiva cognitiva. Barcelona: Paidós.
- Ausubel, Novak & Hanesian (1990). Psicología educativa, un punto de vista cognitivo. México: Trillas.
- Babbie, E. (1996). *Manual para la práctica de la investigación social*. Desclée De Brouwer.

- Benieitone, P., Esquetini, C., González, J., Maletá, M., Siufi, G. & Wagenaar, R. (2007). *Reflexiones y perspectivas de la Educación Superior en América Latina*. Universidad de Deusto.
- Best, J. (1961). *Cómo Investigar en Educación*. Madrid: Morata.
- Bisquerra, et. al. (2009). *Metodología de la investigación educativa*. Madrid: La Muralla.
- Blaxter, L., Hughes, C & Tight, M. (2000). *Cómo se hace una investigación*. Barcelona: Gedisa.
- Borda, P., Dabenigno, V., Freidin, B. & Güelman, M. (2017). *Estrategias para el análisis de datos cualitativos*. Argentina: Universidad de Buenos Aires
- Bravin, C. & Pievi, N. (2008). *Documento metodológico orientador para la investigación educativa*. UNICEF.
- Bromberg, M. et al (2007). *Formación profesional docente: nuevos enfoques*. Bonum.
- Caballero, A. (2013). *Metodología integral innovadora para planes y tesis: la metodología del cómo formularlos*. México: CENGAGE Learning.
- Campbell, D. & Stanley, J. (1970). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Buenos Aires; Amorrortu.
- Campoy, T. & Gomes, E. (2009). *Técnicas e instrumentos cualitativos de recogida de datos*. España: EOS. Pág. 273 a la 300.
- Carrasco, J & Calderero, J. (2000). *Aprendo a investigar en Educación*. Madrid: RIALP.
- Coffey, A. & Atkinson, P. (2003). *Encontrar el sentido a los datos cualitativos. Estrategias complementarias de investigación*. Colombia: Editorial Universidad de Antioquia.
- Cuadras, C. (2014). *Nuevos métodos de análisis multivariante*. 5ª ed. Barcelona: Manacor.
- Díaz, F. & Hernández G. (2004). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. 2ª ed. México: McGraw-Hill.
- Díaz, F., Lule, M., Pacheco, D., Saad, E. & Rojas, S. (2012). *Metodología de diseño curricular para la educación superior*. México: Trillas.

- Ellis, J. (2005). *Aprendizaje humano*. 4ª ed. Madrid: PEARSON.
- Fisher, R. (1949). *Métodos estadísticos para investigadores*. Madrid: Aguilar.
- Galeno, M. (2004) *Estrategias de investigación social cualitativa. El giro de la mirada*. Medellín: La Carreta.
- García, J., López, J., Jiménez, F., Ramírez, Y., Lino, L. & Reding, Arturo (2014). *Metodología de la investigación, bioestadística y bioinformática en ciencias médicas y de la salud*. México: McGraw Hill
- García, M., Ibáñez, J & Alvira, F (2000). *El análisis de la realidad social. Métodos y técnicas de investigación*. Madrid: Alianza.
- George, D. & Mallery, P. (2003). *SPSS para Windows paso a paso: una guía simple y actualizada*. Boston: Allyn y Bacon.
- Gibbs, G. (2012). *El análisis de datos cualitativos en investigación cualitativa*. España: Morata.
- Gorgas, J., Cardiel, N. & Zamorano J. (2011) *Estadística básica para estudiantes de ciencias*. España: Departamento de Astrofísica y Ciencias de la Atmósfera, Universidad Complutense.
- Hernández, R. Fernández, C. & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*. 5ª ed. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. & Baptista, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. 6ª ed. México: Mc Graw Hill.
- Hernández, R., Méndez, S. Mendoza, C. & Cuevas, A. (2017). *Fundamentos de investigación*. México: McGraw Hill
- Imbernón, F. (1996). *La formación del profesorado*. Argentina: Magisterio Río de Plata.
- Johnson, R. & Wichern, D. (2007) *Applied Multivariate Statistical Analysis*. New Jersey: Person, Prentice Hall.
- Martínez, M. (2009). *Epistemología y metodología cualitativa en ciencias sociales*. México: Tillas. Reimpresión.
- Maxwell, A. (1966). *Análisis estadístico de datos cualitativos*. México: Unión tipográfica, Hispano Americana.
- Medina, A. & Mata. F (2009). *Didáctica General*. Madrid: PEARSON.

- Mendenhall, W., Beaver, R. & Beaver, B (2006). *Introducción a la probabilidad y estadística*. 13ª ed. México: CENGAGE Learning.
- Méndez, C. (2006). *Metodología: diseño y desarrollo del proceso de investigación*. Bogotá: Limusa.
- Mercado, S. (2008). *¿Cómo hacer una tesis?: licenciatura, maestría, doctorado*. 4ª ed. México: Limusa.
- Monzón, S. A. (2003). *Introducción al proceso de la investigación científica*. Guatemala: Oscar de León Palacios.
- Neupert, R. (1983). *Manual de investigación social*. Honduras: Universidad Nacional Autónoma .
- Niño, V. (2011). *Metodología de la investigación*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E. & Villagomez A. (2014). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de tesis*. Bogotá: Ediciones de la U.
- Oicata, L. & Castro L. (2013). *Secuencias Didácticas en Matemáticas para Educación Básica Secundaria*. Bogotá: Ministerio de Educación Nacional.
- Orna, E. & Stevens G. (2000). *Cómo usar la información en trabajos de investigación*. Barcelona: Gedisa.
- Ortiz, F. (2011). *Metodología de la investigación: el proceso y sus técnicas*. México: Limusa.
- Palacios, J. (1999) *Técnicas de investigación social para servicios socioculturales*. España: Publicaciones CEMCI.
- Pievi, N. (2009). *Documento metodológico orientador para la investigación educativa*. Buenos Aires: Ministerio de Educación de la Nación.
- Rodríguez, L., Moreira, M., Caballero, C. & MaGreca, I. (2008). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona: Octaedro.
- Rogers, K. (978). *Libertad y creatividad en la educación*. Argentina: Paidós.
- Rojas, R. (2013). *Guía para realizar investigaciones sociales*. México: Plaza y Valdés.

- Ruiz, J. I. (2003). *Metodología de la investigación cualitativa*. España: Universidad de Deusto.
- Sandoval, C. (2002). *Investigación cualitativa*. Bogotá, Colombia: ARFO.
- Schettini, P. & Cortazzo, I. (1990). Análisis de datos cualitativos en la investigación social: procedimientos y herramientas para la interpretación de información cualitativa. Argentina: Universidad de la Plata.
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje: una perspectiva educativa*. 6ª ed. México: PEARSON.
- Tobón, S., Pimienta, J. & García, J. (2010). *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias*. México: PEARSON.
- USAID (2011). *Herramientas de evaluación en el aula*. Guatemala: MINEDUC.
- Valles, M. (1999). *Técnicas cualitativas de investigación social: reflexión metodológica y práctica profesional*. España: SÍNTESIS SOCIOLOGICA.
- Veláz C. & Vaillant D. (s.f). *Aprendizaje y desarrollo profesional docente*. España: COLECCIÓN METAS EDUCATIVAS 2021.
- Véliz, C. (2016). *Análisis multivariante, métodos estadísticos multivariantes para la investigación*. Buenos Aires: Cengage Learnig.
- Venegas, P. (1999). *Algunos elementos de investigación*. Costa Riva: EUNED.
- Woolfolk, A. (2010). *Psicología educativa*. 11ª ed. México: PEARSON.
- Sierra, R. (2001). *Técnicas de investigación social: teoría y ejercicios*. Madrid: Thompson Learning.

REVISTAS

- Rodríguez, M. (2014). *La viabilidad del sistema educativo*. Revista. Análisis de la Realidad Nacional. IPNUSAC. Guatemala.

ARTÍCULOS

- Cantoral, R. (2014). Teoría socioepistemología de la Matemática Educativa.
- Cañete, R., Guilhem D. & Brito, K. (2012). Consentimiento informado: algunas consideraciones actuales. Acta Bioethica.

- Fernández, L. (2006). *¿Cómo analizar datos cualitativos?* Universidad de Barcelona. Instituto de Ciencias de la Educación. ResearchGate.
- Fonseca, H. & Bencomo M. (2011). *Teorías del aprendizaje y modelos educativos: revisión histórica.* Venezuela: Universidad Centro-occidental Lisandro Alvarado.
- González, T. & Cano, A. (2010). *Introducción al análisis de datos en investigación cualitativa: tipo de análisis y proceso de codificación.* Nure Investigación.
- Marcelo, C. & Zapata M. (2008). *Cuestionario para la evaluación de la calidad para programas completos de formación docente a través de estrategias de aprendizaje abierto y a distancia.* España. RED.
- Murrillo, F. (2006). *Cuestionarios y escalas de actitudes.* Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Puyana, Y. & Barreto, J. (s.f.). *La historia de vida: Recurso en la investigación cualitativa. Reflexiones metodológicas.* Artículo. MAGUARE.
- Rodríguez, M. (2014). *La viabilidad del sistema educativo.* Revista. Análisis de la Realidad Nacional. IPNUSAC. Guatemala.

INVESTIGACIONES

- Arancibia, J. (2015). *La estandarización de la evaluación: las pruebas nacionales e internacionales ¿medición o evaluación?* Noruega: UEN.
- Barrera, F. et al (2012). *Calidad de la Educación Básica y Media en Colombia: Diagnóstico y propuesta.* Universidad del Rosario. Serie Documentos de Trabajo No. 126.
- Devia, R., & Pinilla, C. (2012). *La enseñanza de la matemática: de la formación al trabajo de aula.* Venezuela: Universidad de los Andes.
- DIGEDUCA (2017). *Resultados generales de evaluación educativa.* Boletín.
- DIGEDUCA (2016). *Así estamos enseñando matemáticas.* Guatemala: MINEDUC. Boletín informativo.
- Empresarios por la Educación (2015). *¿Cómo estamos en Educación? Indicadores educativos de Guatemala y Prioridades para el Plan de Gobierno 2016-2020.* Guatemala, Guatemala.

- García, J. et. al. (2014). *Factores que influyen en el rendimiento escolar en la educación media superior: Estudio diagnóstico en la asignatura de matemáticas en el Estado de México*.
- MINEDUC (2014). *Informe de Revisión Nacional de la Educación para Todos Guatemala 2000-2013*. Guatemala, Guatemala.
- Morales, H. (2014). *Congruencia entre los programas de los cursos del área didáctica-pedagógica que utilizan los docentes de la EFPEM y los componentes del Currículo Nacional Base del Nivel Medio*. Tesis de maestría. USAC. Guatemala.
- Morazán, S. (2013). *Competencias docentes y su relación con el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas en las instituciones de educación media del municipio de Danlí*. Honduras: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.
- Murillo, E. (2013). *Factores que inciden en el rendimiento académico en el área de matemática de los estudiantes de noveno grado en los Centros de Educación básica de la ciudad de Tela, Atlántida*. Honduras: Universidad Pedagógica Nacional Francisco Morazán.
- OIT (s.f.). *Calidad, pertinencia y equidad: un enfoque integrado de la formación profesional*. Documento de referencia.
- Pérez, S. (2014). *Estrategias de enseñanza aplicadas por docentes de los cursos de Física y Matemática de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM-*. Tesis de Maestría. USAC. Guatemala.
- PISA (2012). *Estudiantes de bajo rendimiento: Por qué se quedan atrás y cómo ayudarles a tener éxito*. OCDE.
- Rodríguez, R. & Herrera, M. (2015). *Prácticas pedagógicas de los docentes de matemáticas frente a estándares y lineamientos curriculares en Educación Básica*. Colombia: Universidad San Buenaventura.
- Sáenz, C. & Lebrija, A. (2014). *La formación continua del profesorado de matemáticas: una práctica reflexiva para una enseñanza centrada en el aprendiz*. Panamá: Universidad de Panamá.

UNESCO (2002). *Estudio cualitativo de escuelas con resultados destacables en siete países latinoamericanos*. Santiago de Chile.

UNESCO (2008). *Reflexiones en torno a la evaluación de la calidad educativa en América Latina y el Caribe*. Santiago de Chile.

UNESCO (2016). *Aportes para la enseñanza de la matemática*. Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe.

Vaillant, D. et. al. (2013). En qué cambian las prácticas de enseñanza de la matemática en un modelo 1:1 a escala nacional. Uruguay: Universidad ORT

E-gráficas

EFPEM (s.f). *Catálogo de estudios*. Guatemala. Disponible en <https://www.usac.edu.gt/catalogo/efpem.pdf>

**Universidad de San Carlos de Guatemala
Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media
Maestría en Formación Docente**



Propuesta

**Programa de Formación Continua
para graduados del PEM en Matemática y Física de la EFPEM**

Claudia Mercedes Esquivel Rivera

200318154

Guatemala, 30 de octubre 2017

Contenido

Introducción

Objetivos

Justificación

Fundamentación teórica

Desarrollo de la propuesta

Referencias

Introducción

La propuesta tiene como principal objetivo contribuir a mejorar la formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física en relación a la competitividad laboral y el desempeño docente en el aula.

Busca dar respuesta a los resultados obtenidos en el estudio que determinó la relación que guarda la formación profesional de los graduados con el aprendizaje de las matemáticas del Nivel Medio.

Se fundamenta la propuesta con la teoría aportada por autores como: Agudo, Alonso, Ferrández, Jiménez, Navío y Zabalza, cada autor aporta una conceptualización distinta en relación a la formación continua, además de explicar las características, las funciones y los principios que deben considerarse para poder desarrollar los procesos de formación a partir de la formación profesional recibida.

El desarrollo de la propuesta incluye la descripción de las etapas sucesivas para mantener un proceso sistémico que facilite la mejorar, las etapas referidas son: la planificación, ejecución y evaluación de la propuesta del programa de formación continua.

Para finalizar se incluye el listado de referencias que fundamenta la propuesta.

Objetivos

General

- Contribuir a mejorar la formación profesional de los graduados del PEM de Matemática y Física en relación a la competitividad laboral y el desempeño docente en el aula.

Específico

- Facilitar a los graduados estrategias enseñanza-aprendizaje-evaluación viables y factibles que permitan mejorar el aprendizaje de las matemáticas en el aula.

Justificación

Según el estudio realizado se determinó que la formación profesional de los graduados a pesar de ser satisfactorio no logra desarrollar aprendizajes significativos, porque de los establecimientos participantes sólo 1 logra mantener un porcentaje de 90 a 10. Esto significa que, aunque los docentes empleen estrategias innovadoras las mismas no representan una garantía de alto rendimiento en los resultados de la pruebas aplicadas por DIGEDUCA.

Desde el punto de vista teórico la propuesta del programa de formación continua se justifica también por las siguientes razones:

Para Jiménez & Jiménez (1999) la persona que ocupa un puesto de trabajo debe ser consciente que su formación inicial o la poseída en ese momento no es permanente, la caducidad de los aprendizajes es cada vez más inmediata, por lo tanto, lo aprendido o lo que aprende cada vez es menos perdurable. Ninguna formación profesional por completa que sea puede garantizar la aptitud de cada

una de las personas para hacer frente a las necesidades del sistema educativo, a las demandas sociales, económicas y culturales.

Fundamentación teórica

Según Navío (2005) la formación, y por extensión la formación continua, es un concepto indefinido desde el punto de vista teórico, pues cuando nos referimos a cualquier modalidad formativa, podemos identificar un amplio abanico de prácticas que abarcan la integración de aprendizajes conceptuales, procedimentales, el complejo mundo de las actitudes y valores e incluso el pretendido logro de habilidades y destrezas para el desarrollo profesional, que pretenden la mejora de las personas en el ámbito laboral.

Para Ferrández (1997) la formación debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Es un subconjunto de la educación, no tiene sentido su desarrollo sin garantizar una educación de base sobre la que se asienta y cobra su sentido específico.
- Pertenece de lleno al espacio de influencia de la educación permanente.
- No está limitada a ciertas edades, sin embargo es más propia de la edad adulta.
- Tiene que suplir, en determinadas ocasiones, a acciones educativas transformándose en un proceso compensatorio.
- Tiene sentido si responde a una necesidad detectada.

La formación continua puede definirse según Alonso (1994) como una especificación bajo el principio de educación permanente de la educación de adultos en los contextos laborales. Tiene el apelativo de formación porque deriva de una educación general y profesional de base, tal como se especificó anteriormente. La educación continua no tiene sentido si dicha educación de base no estuviera presente.

La formación continua debe desarrollarse bajo los principios de la educación permanente (Agudo, 1999):

- Garantizar una oferta suficiente que permita disponer de una adecuada correspondencia con las necesidades individuales.
- Garantizar una oferta de calidad que permita adaptarse a las evoluciones de los empleos y a las características de los puestos y lugares de trabajo.
- Reforzar el papel del formador atendiendo a la mejora de su estatus socioprofesional y a las nuevas competencias que debe asumir.
- Aumentar la motivación de los trabajadores y de los empleadores mediante el reconocimiento de la formación y la vinculación estrecha entre la formación y el trabajo.

Mientras que Durán citado por Navío (2005) agrupa en tres las definiciones de la formación continua.

Versión amplia: la formación continua hace referencia a aquellas actividades formativas por medio de las cuales las personas logran cada cierto tiempo a lo largo de su vida laboral mejoras o adaptaciones en sus capacidades, conocimientos y cualificaciones relacionadas con una actividad o profesión. A pesar de ser amplia, excluye cualquier tipo de cualificación adquirida por la experiencia o formación no relacionada con lo profesional.

Versión intermedia: la formación continua se limita a aquellas actividades formativas, estén o no reconocidas por un título oficial, por medio de las cuales las personas ocupadas, cada cierto tiempo a través de su vida laboral, logran mejoras o adaptaciones en sus capacidades, conocimientos y cualificaciones relacionadas con una actividad o profesión. En este caso se excluye a las personas desempleadas.

Versión estricta: la formación continua se restringe a aquellas actividades formativas, estén reconocidas o no por un título oficial, financiadas en todo en

parte, directa o indirectamente por las instituciones, por medio de las cuales las personas ocupadas logran mejorar su vida laboral. Esta excluye las acciones formativas que el trabajador sigue fuera de su trabajo y por iniciativa propia así como las actividades formativas seguidas por personas ocupadas no asalariadas.

Para Navío (2005) la formación continua debe cumplir con las siguientes funciones:

- **Adaptación:** la formación centrada en la adaptación responderá a los cambios tecnológicos derivados de las exigencias actuales.
- **Innovación:** la formación supone la relación entre el desarrollo personal y el organizacional, plantea la solución proactiva de proponer y organizar nuevas formas de trabajo.
- **Promoción:** la formación debe ser una ampliación de la cualificación, mejorar la carrera profesional agregando un perfeccionamiento adicional.
- **Recuperación y compensación:** la formación se da cuando el proceso de graduación es relativamente reciente o tiene un impacto mínimo en la sociedad. Se tienen que reorientar las competencias profesionales que han quedado obsoletas o que se ha determinado su deficiencia.
- **Preventiva:** la formación permite el desarrollo de competencias necesarias para el futuro y que son interesantes a nivel social porque constituyen un factor para el progreso de la sociedad.

Tessaring citado por Navío (2005) caracteriza a la formación continua atendiendo a los elementos de un sistema amplio de formación profesional:

- La formación continua es un elemento de la política social.
- La formación continua constituye un proceso de aprendizaje que debe impartirse o construirse a partir de una base de conocimientos amplia.
- La formación continua es un instrumento importante para el desarrollo de las cualificaciones sociales y extrafuncionales.
- La formación continua es un instrumento para proporcionar las competencias necesarias en el futuro, y para lograr una mayor flexibilidad y adaptabilidad.

Desarrollo de la propuesta

La propuesta deberá desarrollarse tomando en cuenta las etapas de planificación, ejecución y evaluación.

Para desarrollar la **etapa de planificación** se debe tomar como referencia:

- El diagnóstico de necesidades formativas.
- La determinación de competencias, indicadores y contenidos.
- La selección de metodologías y recursos

Diagnóstico de necesidades formativas

- Se pueden utilizar diversas técnicas para recoger los datos, lo importante de esta actividad exploratoria es determinar las debilidades formativas que tenga la población a la cual se va a dirigir el proceso de formación continua.
- Al determinar la población o muestra se debe aplicar los instrumentos diseñados con el fin de obtener información relevante que permita determinar las competencias, indicadores y contenidos a desarrollar en la etapa de ejecución del programa de formación continua.
- Es necesario procesar los datos obtenidos para arribar a la presentación, análisis, discusión y toma de decisiones a partir de los resultados que se obtengan en ésta actividad exploratoria.

5. ¿Cuánto dinero está dispuesto a invertir en su formación?
6. ¿Considera que puede gestionar fondos para lograr apoyo económico?
SI, NO, ¿Por qué?
7. ¿Considera que su empleador está interesado en su desarrollo profesional? SI, NO, ¿Por qué?
8. ¿En cuál de las siguientes áreas del conocimiento vinculado a su formación como PEM en Matemática y Física está interesado en profundizar?
Marque con una X dentro del cuadro y agregue temas en cada elección.
-

AREA	TEMAS ESPECÍFICOS
Aritmética	<input type="checkbox"/>
Álgebra	<input type="checkbox"/>
Geometría	<input type="checkbox"/>
Estadística	<input type="checkbox"/>
Didáctica	<input type="checkbox"/>
Evaluación	<input type="checkbox"/>
Psicología	<input type="checkbox"/>
Pedagogía	<input type="checkbox"/>

Determinación de competencias, indicadores y contenidos

- Las competencias a desarrollar tienen que responder a las necesidades de formación detectadas en el diagnóstico. También deben incluirse los contenidos conceptuales, procesuales y actitudinales necesarios para fortalecer las debilidades detectadas.
- Los indicadores deben vincularse con las competencias. Tiene que evidenciar el alcance de las competencias a partir de diversos contextos de aplicación.

Selección de metodología y recursos

- La metodología incluye los aspectos didáctico-pedagógicos para desarrollar los contenidos. Se debe elegir el tipo de estrategias de enseñanza-aprendizaje-evaluación que permitan la adquisición del conocimiento. También tiene que determinarse la modalidad de entrega en la que se va a desarrollar el proceso.
- Los recursos tienen que ser un canal que permita la transmisión del conocimiento. Se debe seleccionar de acuerdo al presupuesto disponible para la ejecución del programa. Tomar en cuenta los recursos materiales, económicos, didácticos y tecnológicos. El recurso humano debe cumplir con el perfil necesario para desarrollar los contenidos.

Formato para planificar los procesos de formación

Este formato permitirá organizar de forma general todos los elementos necesarios para desarrollar el proceso de formación.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE
ENSEÑANZA MEDIA –EFPEM–
PROGRAMA DE FORMACIÓN CONTINUA**

PLAN GENERAL

Información general

Nombre de la intervención:
Población participante:
Número de participantes:
Fechas de inicio y finalización:
Duración en horas:
Horario:
Interventor:

Descripción de la intervención

--

Competencias a desarrollar

--

Metodología

--

Ejes temáticos

--

Referencias

--

f. _____
Interventor

f. _____
Coordinador del programa

Vo.Bo. _____
Secretaría Académica

Guía para llenar el formato para planificar los procesos de formación

Información general

Nombre de la intervención: en este espacio se coloca el tema que se va a desarrollar así como el tipo de intervención que se va a desarrollar.

Ejemplo: Módulo de evaluación de los aprendizajes de la matemática
Taller de origametría para enseñar áreas y perímetros.
Conferencia "Desarrollo del pensamiento crítico en el área de matemática.
Curso de Álgebra aplica.

Esta parte delimita utilizando como referente la información obtenida mediante la boleta de registro de necesidades.

Población participante: se debe hacer una caracterización de los participantes de acuerdo a los datos obtenidos en la boleta de registro de necesidades.

Ejemplo: Profesores que presentan como necesidad la formación en el área de álgebra, específicamente en los temas de: ecuaciones, funciones y desigualdades.

Número de participantes: se debe colocar un número estimado, de acuerdo nombre y tipo de intervención que se vaya a planificar. Los procesos de formación continua deben garantizar la calidad, no la cantidad de personas, recursos o contenidos.

Fechas de inicio y finalización: anotar el día o días que se van utilizar, así como el mes y año. En ocasiones la fecha será única, esto dependerá del tipo de intervención que se planifique.

Ejemplo: Lunes 6 de noviembre de 2017

Inicio: lunes 6 de noviembre de 2017

Finaliza: jueves 30 de noviembre de 2017

Duración en horas: anotar la cantidad de horas que se emplearan para desarrollar la intervención. Los rangos a seguir son de 1 a 100 horas. Si fuera necesario el rango puede extenderse a un número mayor a 100.

Horario: colocar el horario de acuerdo al tipo de intervención.

Ejemplo: De 15:00 a 20:00

Fase I de 15:00 a 17:00

Receso de 17:00 a 17:30

Fase II de 17:30 a 20:00

Interventor: aquí se debe colocar el nombre del responsable, además de una breve descripción del perfil profesional. En el caso de planificar una intervención de

autoaprendizaje se debe detallar en esta sección que el participante es el responsable de desarrollar con honestidad cada una de las actividades.

Ejemplo ficticio:

Ingeniero Mario Paredes

- Experto en programación y diseño de software educativos para el desarrollo de las matemáticas en el aula.
- Profesor universitario
- Investigador educativo y promotor de formas dinámicas que permiten transformar el pensamiento concreto a pensamiento complejo.

Descripción de la intervención

En esta parte se deben colocar las características de la intervención, así como la finalidad de la misma. También se debe hacer una vinculación directa con las competencias del perfil profesional que serán fortalecidas.

Ejemplo genérico:

El curso busca mejorar las estrategias de enseñanza de las matemáticas derivado de las necesidades formativas detectadas en el diagnóstico. Está estructurado según las exigencias globales del conocimiento. El mismo contribuye a mejorar el dominio en la aplicación de métodos y técnicas modernas para la enseñanza de la matemática y física, así como sus respectivas ramas.

Competencias a desarrollar

Se deben anotar tomando en cuenta que una competencias debe incluir los siguientes elementos:

Metodología

Aquí se debe describir la forma o formas que se emplearán para desarrollar la intervención. Puede ser de manera descriptiva o enumerativa, lo importante es que el interventor tenga claro cómo va a desarrollar la intervención. La modalidad de entrega que va a utilizar, el tipo de estrategias de enseñanza-aprendizaje-evaluación que va a desarrollar.

Ejemplo:

Constructivista, el proceso de desarrollo temático tendrá por objeto la auto-regulación de aprendizajes, las actividades programadas permiten al estudiante aplicar habilidades de pensamiento crítico-reflexivo, la activación de pre-saberes y la adaptación de teorías al contexto.

Se utilizará como formas de desarrollo de contenidos diversas formas de aprendizaje entre ellas el análisis contextual de información, síntesis de información de diversas fuentes, sistematización de experiencias, entre otras, y para verificar los procesos de

desarrollo cognitivo la evaluación será continua utilizando herramientas de evaluación alternativa.

Ejes temáticos

Aquí debe anotar los temas y subtemas que se van a desarrollar. Esta guía de temas va a servir para diseñar la secuencia didáctica de cada sesión educativa.

Ejemplo:

Ecuaciones

- Definición
- Clasificación
- Algoritmo de resolución

Referencias

Colocar el listado de referencias según Normas APA sexta edición.

Para desarrollar la **etapa de ejecución** se debe tomar como referencia:

- La logística necesaria para ejecutar el plan. Esto incluye los espacios que se van a utilizar, de acuerdo a la modalidad de entrega seleccionada en la etapa de planificación. La gestión o autogestión institucional. Los controles de seguimiento en cada actividad formativa (conferencia, taller, simposio, videoconferencia, curso, curso intensivo, etc.)
- La secuencia didáctica. Seguir el modelo o modelos de planificación establecidos para desarrollar los contenidos. Mantener el orden secuencial de las actividades programadas en la etapa anterior.
- Respuesta a situaciones emergentes. Tener capacidad de respuesta ante circunstancias no contempladas con el fin de mantener la calidad del proceso.

Formato para monitoreo de la secuencia didáctica

La propuesta deberá desarrollarse tomando en cuenta las etapas de planificación, ejecución y evaluación.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE
ENSEÑANZA MEDIA -EFPEM-
PROGRAMA DE FORMACIÓN CONTINUA**

INSTRUMENTO PARA EVALUAR EL DESEMPEÑO DEL INTERVENTOR

Información general

Nombre de la intervención:
Población participante:
Número de participantes:
Fechas de inicio y finalización:
Duración en horas:
Horario:
Interventor:

Criterios de evaluación

E = excelente	(5 puntos)
MB = muy bueno	(4 puntos)
B = bueno	(3 puntos)
R = regular	(2 puntos)
D = deficiente	(1 punto)

No.	ASPECTOS A CALIFICAR	ESCALA				
		E	MB	B	R	D
1.	Presentación					
2.	Explicación del objetivo					
3.	Presentación del tema					
4.	Activación de presaberes					
5.	Dominio del tema					
6.	Ilustración del tema					
7.	Organización de las ideas principales					
8.	Organización de las ideas secundarias					
9.	Relación entre las partes					
10.	Presentación de ejemplos					
11.	Resolución de dudas					
12.	Motivación constante del grupo					
13.	Exposición dinámica					
14.	Uso adecuado de la voz					

No.	ASPECTOS A CALIFICAR	ESCALA				
		E	MB	B	R	D
15.	Énfasis en los aspectos importantes					
16.	Utilización de recursos didácticos					
17.	Planteamiento de preguntas					
18.	Síntesis el tema					
19.	Evaluación del tema desarrollado					
20.	Utilización del tiempo					
TOTAL						

OBSERVACIONES:

f. _____

Interventor

f. _____

Acompañante pedagógico

Para desarrollar la **etapa de evaluación** se debe tomar como referencia:

- La evaluación diagnóstica
- La evaluación formativa
- La evaluación de producto

Evaluación diagnóstica

- Estará representada por los ejercicios iniciales y continuos en cada una de las actividades que se programan para el desarrollo de contenidos.
- Se pueden integrar como herramientas para recoger información un pre-test que incluya preguntas exploratorias sobre la temática a desarrollar.

Evaluación formativa

- Estará representada por todas las estrategias que permitan verificar que los conocimientos están siendo adquiridos mientras se están desarrollando los contenidos independientemente de la modalidad o las actividades formativas

que se hayan planificado. Los instrumentos de evaluación deben diseñarse de acuerdo a las actividades programadas para cada módulo de aprendizaje.

Evaluación de producto

- Estará representada ejercicios finales que se pueden desarrollar con el fin de explorar el alcance final del proceso.
- Se pueden integrar como herramientas para recoger información un post-test que contenga las mismas preguntas exploratorias incluidas en el pre-test.

Referencias

Libros

Navío, A. (2005). *Las competencias profesionales del formador: una visión desde la formación continua*. Barcelona: Ediciones OCTAEDRO, S.L. Primera Edición

Artículos

Agudo, J. (1999). *Diálogo social y formación la perspectiva europea*. Madrid: FORCEM

Ferrández, A. (1997). *El perfil profesional de los formadores*. Barcelona: Universidad Autónoma. Documento compilado

Jiménez, B & Jiménez, J. (1999). *La formamción continua de trabajadores: pasado, presente y perspectivas de futuro*. Barcelona: PRAXIS

Revistas

Alonso, M. (1994). *Aproximación al perfil teórico de los profesionales de la formación en la empresa*. Revista de Ciencias de la Educación, núm. 158

Zabalza, M. (2000). *Los nuevos horizontes de la formación en la sociedad del aprendizaje*. España: COMARES

Enlaces de interés

Referente para sistematizar el programa de formación
<https://formacioncontinua.educarchile.cl/index2.php#>



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE
ENSEÑANZA MEDIA –EFPEM–
MAESTRÍA EN FORMACIÓN DOCENTE**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Guatemala, ____ de _____ 2017.

Yo, _____ acepto participar como informante para desarrollar la investigación, cuyo objetivo principal es coadyuvar a mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel Medio mediante un programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM. Y hago constar que:

- Se me informó acerca de la importancia de la investigación.
- Debo responder a cada una de las afirmaciones que tiene la escala de actitudes.
- Se me explicó que el instrumento NO constituye una evaluación, ni para el profesor, ni para el alumno.
- La información que facilite mediante el instrumento, será tratada con total confidencialidad, además de utilizarla exclusivamente para el desarrollo de éste estudio.
- Mi participación es voluntaria, NO recibiré beneficios personales por facilitar la información.
- He leído y entendido la información de este documento y de manera libre.

Firmo _____

Firma personal técnico

Firma investigador



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE
ENSEÑANZA MEDIA –EFPEM–
MAESTRÍA EN FORMACIÓN DOCENTE**

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Guatemala, ____ de _____ 2017.

Yo, _____ acepto participar como informante para desarrollar la investigación, cuyo objetivo principal es coadyuvar a mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel Medio mediante un programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM. Y hago constar que:

- Debo emitir opinión acerca de los temas de la guía de entrevista.
- Se me explicó que el instrumento NO constituye una evaluación.
- La información que facilite mediante el instrumento, será tratada con total confidencialidad, además de utilizarla exclusivamente para el desarrollo de éste estudio.
- Para asegurar la legitimidad de mis respuestas la entrevista será grabada en audio, además de presentarme posteriormente la transcripción.
- Por ser una entrevista en profundidad el investigador tendrá que regresar a realizar otras preguntas para enriquecer la investigación.
- Mi participación es voluntaria, NO recibiré beneficios personales por facilitar la información.
- He leído y entendido la información de este documento y de manera libre.

Firmo _____

Firma personal técnico

Firma investigador



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE
ENSEÑANZA MEDIA –EFPEM–
MAESTRÍA EN FORMACIÓN DOCENTE**

GUÍA DE REVISIÓN DE RESULTADOS DE LAS PRUEBAS

Información general: Este instrumento permitirá recolectar la información necesaria para desarrollar la investigación cuyo objetivo principal es coadyuvar a mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel Medio mediante un programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM. Previo a optar al grado de Maestría en Formación Docente.

Instrucciones: La guía será desarrollada por el investigador con la asesoría de un experto en estadística y utilizando software especializados para realizar cada una de las actividades que se describen a continuación:

1. Revisión de la base de datos publicada por la DIGEDUCA.
2. Selección de variables estadísticas que contribuyan a la investigación.
3. Selección de establecimientos con mayor porcentaje de rendimiento.
4. Selección de establecimientos con menor porcentaje de rendimiento.
5. Diseño del análisis cluster (conglomerados)
6. Generar dendrograma
7. Hacer análisis de componentes principales para la reducción de variables.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE
ENSEÑANZA MEDIA –EFPEM–
MAESTRÍA EN FORMACIÓN DOCENTE**

GUÍA DE REVISIÓN DE PRUEBAS LIBERADAS

Información general: Este instrumento permitirá recolectar la información necesaria para desarrollar la investigación cuyo objetivo principal es coadyuvar a mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel Medio mediante un programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM. Previo a optar al grado de Maestría en Formación Docente.

Instrucciones: La guía será desarrollada por el investigador previo a realizar la entrevista en profundidad a los directivos de la DIGEDUCA y DIGECUR, las actividades que se realizarán se describen a continuación:

1. Enlistar los contenidos incluidos en las pruebas liberadas para graduandos.
2. Comparar el listado de contenidos incluidos en las pruebas con el listado de contenidos del CNB del ciclo diversificado.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE
ENSEÑANZA MEDIA –EFPEM–
MAESTRÍA EN FORMACIÓN DOCENTE

GUÍA DE REVISIÓN DE CONTENIDOS CNB CICLO DIVERSIFICADO

Información general: Este instrumento permitirá recolectar la información necesaria para desarrollar la investigación cuyo objetivo principal es coadyuvar a mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel Medio mediante un programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM. Previo a optar al grado de Maestría en Formación Docente.

Instrucciones: La guía será desarrollada por el investigador previo a realizar la entrevista en profundidad a los directivos de la DIGEDUCA y DIGECUR, las actividades que se realizarán se describen a continuación:

1. Enumerar los contenidos declarativos del CNB por grado.
2. Enumerar los contenidos procedimentales del CNB por grado.
3. Enumerar los contenidos actitudinales del CNB por grado.
4. Establecer la relación entre contenidos.
5. Establecer la relación lógico-secuencial de los contenidos de grado a grado.
6. Comparar la relación lógico-secuencial de los contenidos con las competencias e indicadores de logro.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE
ENSEÑANZA MEDIA –EFPEM–
MAESTRÍA EN FORMACIÓN DOCENTE**

GUIÓN DE ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD PARA DIRECTIVOS DIGECUR

INTRODUCCIÓN

Este instrumento permitirá recolectar la información necesaria para desarrollar la investigación cuyo objetivo principal es coadyuvar a mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel Medio mediante un programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM. Las respuestas obtenidas serán utilizadas exclusivamente para la investigación.

INSTRUCCIONES

El instrumento será aplicado por el investigador, para asegurar la legitimidad de la información se hará uso de un grabador de voz portátil.

TEMAS

1. Opinión acerca de los resultados obtenidos en las pruebas que aplica DIGEDUCA
2. Estructura de las pruebas
3. Contenidos incluidos en las pruebas
4. Participación de la Dirección General de Currículo en la elaboración de las pruebas

5. Uso de los resultados (DIGECUR)



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE
ENSEÑANZA MEDIA –EFPEM-
MAESTRÍA EN FORMACIÓN DOCENTE**

**GUIÓN DE ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD PARA DIRECTIVOS
DIGEDUCA**

INTRODUCCIÓN: este instrumento permitirá recolectar la información necesaria para desarrollar la investigación cuyo objetivo principal es coadyuvar a mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel Medio mediante un programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM. Las respuestas obtenidas serán utilizadas exclusivamente para la investigación.

INSTRUCCIONES

El instrumento será aplicado por el investigador, para asegurar la legitimidad de la información se hará uso de un grabador de voz portátil.

TEMAS

1. Opinión acerca de los resultados obtenidos en las pruebas aplicadas por la DIGEDUCA
2. Estructura de las pruebas
3. Contenidos CNB incluidos en las pruebas
4. Uso de los resultados obtenidos en las pruebas para toma de decisiones para el mejoramiento de calidad educativa.



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE
ENSEÑANZA MEDIA –EFPEM–
MAESTRÍA EN FORMACIÓN DOCENTE**

GUIÓN ENTREVISTA EN PROFUNDIDAD PARA EMPLEADORES

INTRODUCCIÓN: este instrumento permitirá recolectar la información necesaria para desarrollar la investigación cuyo objetivo principal es coadyuvar a mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel Medio mediante un programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM. Las respuestas obtenidas serán utilizadas exclusivamente para la investigación.

INSTRUCCIONES

El instrumento será aplicado por el investigador y el grupo de apoyo técnico, para asegurar la legitimidad de la información se hará uso de un grabador de voz portátil.

TEMAS

1. Equilibrio entre la formación disciplinar y la pedagógica
2. Brechas que limitan el quehacer docente
3. La formación del profesor permite desarrollar el pensamiento lógico-reflexivo
4. El profesor mantiene buenas relaciones interpersonales con sus estudiantes
5. Competencias profesionales
6. Formación profesional permite desarrollar los contenidos propuestos en el CNB?
7. Los procesos de formación permiten al profesor relacionar la teoría y la práctica



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE
ENSEÑANZA MEDIA –EFPEM–
MAESTRÍA EN FORMACIÓN DOCENTE

ESCALA DE LIKERT A GRADUADOS

INTRODUCCIÓN: este instrumento permitirá recolectar la información necesaria para desarrollar la investigación cuyo objetivo principal es coadyuvar a mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel Medio mediante un programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM. Las respuestas obtenidas serán utilizadas exclusivamente para la investigación.

INSTRUCCIONES

Responda a las afirmaciones según su criterio, la escala a utilizar es la siguiente:

- 1 Nada de acuerdo
- 2 Algo en desacuerdo
- 3 Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- 4 Algo de acuerdo
- 5 Completo de acuerdo

		1	2	3	4	5
1	Los resultados de pruebas aplicadas por la DIGEDUCA reflejan la calidad del aprendizaje de las matemáticas en el aula.					
2	Los resultados obtenidos por el establecimiento en las pruebas de matemáticas reflejan la calidad del aprendizaje desarrollado en el aula.					
3	Los contenidos evaluados en las pruebas están incluidos en el CNB del Ciclo Diversificado.					
4	Los contenidos incluidos en el CNB del Ciclo Diversificado son suficientes, pertinentes y actuales.					
5	Hace preguntas antes de iniciar con el desarrollo de los contenidos.					
6	Utiliza estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de la información.					
7	Promueve la creación de cuadros sinópticos, matriz de clasificación, matriz de inducción, UVE heurística, correlaciones o analogías.					

		1	2	3	4	5
8	Promueve el diseño de diagramas (causa-efecto, radial, árbol, flujo)					
9	Promueve el diseño de mapas cognitivos (mental, conceptual, semántico, tipo sol, telaraña, aspectos comunes, ciclos, secuencias, cajas, calamar, arco iris, agua mala entre otros)					
10	Utiliza el mapa cognitivo de algoritmo para desarrollar los contenidos en el aula.					
11	Utiliza estrategias que promueven la comprensión mediante la expresión de ideas personales.					
12	Organiza actividades grupales para la discusión de temas (debate, mesa redonda, foro).					
13	Utiliza simuladores para desarrollar algunos contenidos procedimentales.					
14	Promueve el aprendizaje cooperativo dentro y fuera del aula.					
16	Promueve la evaluación de los aprendizajes entre compañeros.					
17	Promueve la autoevaluación como una forma de verificar el alcance de los indicadores.					
18	Las actividades de evaluación las verifica únicamente el profesor.					
19	Utiliza rúbricas para evaluar las actividades que desarrolla dentro y fuera del aula.					
20	Utiliza listas de cotejo para observar el aprendizaje de los estudiantes.					
21	Utiliza la escala de rango para observar cambio de actitudes en los estudiantes.					
22	Utiliza hojas de trabajo para evaluar el aprendizaje.					
23	Utiliza pruebas objetivas para verificar el aprendizaje adquirido.					
24	Conoce todos los contenidos incluidos en el CNB del Ciclo Diversificado.					
25	Domina todos los contenidos incluidos en el CNB del Ciclo Diversificado.					
26	Se le dificulta enseñar algunos contenidos incluidos en el CNB del Ciclo Diversificado.					
27	Considera mantener el equilibrio entre la formación disciplinar y la pedagógica.					
28	Tiene identificados algunos factores que dificultan su quehacer docente.					
29	La formación académica de los padres de familia influye en el aprendizaje de los estudiantes.					
30	La situación económica de los estudiantes interviene en el nivel de aprendizaje de los estudiantes.					
31	El acceso a la información es un factor que influye en el aprendizaje.					
32	La formación recibida permite desarrollar el pensamiento lógico-reflexivo en los estudiantes.					
33	Mantiene buenas relaciones interpersonales con sus estudiantes.					
34	Las competencias incluidas en el perfil de egreso fueron desarrolladas.					
35	La formación recibida le permite desarrollar los contenidos propuestos en el CNB.					
36	Los procesos de formación le permiten relacionar la teoría y la práctica.					



USAC
TRICENTENARIA
Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
ESCUELA DE FORMACIÓN DE PROFESORES DE
ENSEÑANZA MEDIA –EFPEM–
MAESTRÍA EN FORMACIÓN DOCENTE

ESCALA DE LIKET A ESTUDIANTES

INTRODUCCIÓN: este instrumento permitirá recolectar la información necesaria para desarrollar la investigación cuyo objetivo principal es coadyuvar a mejorar el aprendizaje en matemática de los estudiantes del Nivel Medio mediante un programa de formación continua para los graduados del PEM de Matemática y Física de la EFPEM. Las respuestas obtenidas serán utilizadas exclusivamente para la investigación.

INSTRUCCIONES

Encontrará una serie de afirmaciones que hacen referencia a las actividades que desarrolla el profesor de matemática, responda a cada una según su criterio utilizando la siguiente escala:

- 1 Nada de acuerdo
- 2 Algo en desacuerdo
- 3 Ni de acuerdo, ni en desacuerdo
- 4 Algo de acuerdo
- 5 Completo de acuerdo

		1	2	3	4	5
1	El profesor hace preguntas antes de iniciar con el desarrollo de los contenidos.					
2	Utiliza estrategias que promueven la comprensión mediante la organización de la información.					
3	Promueve la creación de cuadros sinópticos, matriz de clasificación, matriz de inducción, UVE heurística, correlaciones o analogías.					
4	Promueve el diseño de diagramas (causa-efecto, radial, árbol, flujo)					
5	Promueve el diseño de mapas cognitivos (mental, conceptual, semántico, tipo sol, telaraña, aspectos comunes, ciclos, secuencias, cajas, calamar, arco iris, agua mala entre otros)					

		1	2	3	4	5
6	Utiliza el mapa cognitivo de algoritmo para desarrollar los contenidos en el aula.					
7	Utiliza estrategias que promueven la comprensión mediante la expresión de ideas personales.					
8	Organiza actividades grupales para la discusión de temas (debate, mesa redonda, foro).					
9	Utiliza simuladores para desarrollar algunos contenidos procedimentales.					
10	Promueve el aprendizaje cooperativo dentro y fuera del aula.					
11	Promueve la evaluación de los aprendizajes entre compañeros.					
12	Promueve la autoevaluación como una forma de verificar el alcance de los indicadores.					
13	Las actividades de evaluación las verifica únicamente el profesor.					
14	Utiliza rúbricas para evaluar las actividades que desarrolla dentro y fuera del aula.					
15	Utiliza listas de cotejo para observar el aprendizaje de los estudiantes.					
16	Utiliza la escala de rango para observar cambio de actitudes en los estudiantes.					
17	Utiliza hojas de trabajo para evaluar el aprendizaje.					
18	Utiliza pruebas objetivas para verificar el aprendizaje adquirido.					
19	Se le dificulta enseñar algunos contenidos.					
20	Mantiene buenas relaciones interpersonales con sus estudiantes.					
21	Promueve actividades que permiten relacionar la teoría y la práctica.					