

FORAAL

FORMACIÓN Y APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA



Martha Daniela Concepción García Moreno

Coordinadora

FORAAL

Formación y aprendizaje del Álgebra

FORAAL

Formación y aprendizaje del Álgebra

Martha Daniela Concepción García Moreno

Coordinadora

Liliana Lira López

Roldan González Basulto

Humberto Bautista Contreras

Eva Alemán Macías

Ruth Catalina Perales Ponce

Carlos Rondero Guerrero

Walter Emmanuel Ortega Muñan

Jorge Alfonso Gutiérrez Robledo

Luis Ernesto Pruneda Espiritu

Araceli Karina Flores Castañeda

Alejandra Medina Lozano

Luis Pérez López.

Everardo Fuentes de la Rocha

Nimia Ruth Flores Santillán

Autores

Io Abigail Osorno Jiménez

Colaboradora

FORAAL

Formación y aprendizaje del Álgebra

Martha Daniela Concepción García Moreno

Coordinadora



Educación



Universidad Marista
de Guadalajara



CECyTE
Jalisco



Esta publicación se realiza por la Red de Posgrados en Educación, A.C., financiada por el Fondo Sectorial de Investigación para la Evaluación de la Educación de la convocatoria CONACYT-INEE/2017-1, clave del proyecto 287446, denominado: El impacto de la formación continua en la práctica del docente y su incidencia en el aprendizaje del Álgebra en educación media superior.

Primera edición, 2019

D.R. © 2019, Red de Posgrados en Educación, A. C.

Paseo de la Enramada #7, Fracc. Guadalupe Inn

45036 Zapopan, Jalisco

contactanos@redposgrados.org.mx

<http://www.redposgrados.org.mx>

ISBN: 978-84-18080-51-7

CONTENIDO

Introducción.	15
El camino seguido	22
La entrevista.	29
Recuperación de las prácticas de la impartición de la asignatura de Álgebra.	38
Valoración del impacto de la formación continua en el aprendizaje del Álgebra	45

CAPÍTULO I. ESTADO DEL CONOCIMIENTO

55

La formación continua y el aprendizaje del Álgebra en educación media superior. Análisis desde la producción de conocimiento	56
Formación	58
Aprendizaje	60

CAPÍTULO II. LA INCORPORACIÓN DE ELEMENTOS EPISTEMOLÓGICOS A LA FORMACIÓN DE PROFESORES

65

La incorporación de elementos epistemológicos a la formación de profesores	66
Configuraciones epistémicas	68
Criterios de idoneidad	70

CAPÍTULO III. LOS PROCESOS COGNITIVOS EN EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA

73

Los procesos cognitivos en el aprendizaje del Álgebra	74
Los procesos cognitivos básicos	76
Los procesos cognitivos superiores	80
Relación entre procesos cognitivos y competencias para lograr el aprendizaje del Álgebra	81
Los conocimientos	84
Las habilidades en el área de Matemáticas	85
Las actitudes en el aprendizaje de las Matemáticas	89
Experiencias e inferencias	91
Procesos esenciales en el aprendizaje del Álgebra	92

CAPÍTULO IV. PERSPECTIVA TEÓRICA DE LA FORMACIÓN CONTINUA EN EL PROFESORADO DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

97

Perspectiva teórica de la formación continua en el profesorado de educación media superior	98
El ámbito de la formación inicial	99
El ámbito de la formación continua	101
En torno a la formación continua, un aporte a la estrategia	107
Una experiencia en formación disciplinar	112
Soluciones a las situaciones de aprendizaje y reflexión	115
La función mediacional docente en los procesos cognitivos	118

CAPÍTULO V. PANORAMA EDUCATIVO SEMS

123

Panorama de la Educación Media Superior en Jalisco	124
Antecedentes	124
La Reforma Integral de la Educación Media Superior	125
Panorama de la educación media superior en Jalisco	128

CAPÍTULO VI. UNA MIRADA A LOS BACHILLERATOS,
PERCEPCIÓN E IMPACTO DE LA FORMACIÓN

140

La formación continua en el CONALEP. Percepciones y resultados . . .	141
Antecedentes de la institución	145
La entrevista	149
La praxis docente en el aprendizaje de los alumnos	164
Los procesos de aprendizaje del alumno a través de la praxis del docente	176
Corpus y praxis de la formación continua en el colegio de bachilleres del estado de Jalisco (COBAEJ).	184
Panorama contextual de la institución	185
Contexto físico y sociodemográfico	186
Agentes y recursos	187
Procesos educativos y de gestión	188
Acceso y trayectoria	190
Resultados educativos de PLANEA 2015	190
Condiciones del trabajo de campo	190
Observación de la práctica docente	191
Análisis de la información	192
Observación de la práctica docente	203
Rasgos del impacto de la formación continua en el aprendizaje del Álgebra del COBAEJ	207
El impacto de la formación continua en la práctica del docente y su incidencia en el aprendizaje del Álgebra en el CECYTEJ	212
Características generales de la institución	213
Recuperación de la entrevista	224
Recuperación de la práctica	232
Aprendizaje en el área Álgebra	236
El impacto de la formación docente en el aprendizaje del Álgebra en la escuela preparatoria UdeG Zona Metropolitana	244
Algunas características del contexto de la institución	244
Recuperación de la entrevista	250
El impacto de la formación en la práctica docente	255
Aprendizaje en el área de Álgebra	257

La formación continua en la preparatoria Valles de la Universidad de Guadalajara	263
Antecedentes de la institución	264
Características de la formación docente que ofrece el SEMS de la UdeG	269
La entrevista en la Preparatoria Valles Universidad de Guadalajara	269
Práctica docente en la Preparatoria Regional Valles de la Universidad de Guadalajara	279
Evaluación de los procesos cognitivos del Álgebra	287
Características de la práctica docente y de formación continua que pertenecen al sistema de educación privada	292
Contexto institucional	297
Caracterización de la práctica docente observada: la entrevista	303
Caracterización de la práctica docente para la enseñanza y aprendizaje del Álgebra	305
La formación continua en egresados de cbtis y el impacto en el aprendizaje del Álgebra en los alumnos de reciente ingreso al Instituto Tecnológico José Mario Molina Pasquel Y Henríquez (Campus Puerto Vallarta)	320
Un esbozo de la percepción del docente de la formación continua	323
Los procesos cognitivos en el aprendizaje de Álgebra a través de los resultados de la evaluación	328

CAPÍTULO VII. LA FORMACIÓN DOCENTE Y SU IMPLICACIÓN EN LOS PROCESOS
DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL $\tilde{\text{ÁLGEBRA}}$. ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA
Y LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

Características de la práctica educativa en la enseñanza del Álgebra y su relación con la formación continua. Reflexiones desde el análisis de los casos.	341
Reflexiones en los procesos pedagógicos desde el análisis de los casos.	347
Reflexiones de la formación continua desde el análisis de los casos	349
Reflexiones de los procesos cognitivos en el aprendizaje de Álgebra desde el análisis de los casos.	352

La inferencia de los procesos cognitivos en el aprendizaje de Álgebra a través de los resultados de la evaluación	355
Paso de la aritmética al Álgebra	356
Reversibilidad del pensamiento	358
Identificación de patrones	362
Generalización del conocimiento	366
La abstracción y la reflexión en los procesos matemáticos	369
El análisis de los resultados de la evaluación del aprendizaje de Álgebra	373

CAPÍTULO VIII. FORAAL. FORMACIÓN Y APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA
375

FORAAL. Formación y aprendizaje del Álgebra	376
El profesor como protagonista de la formación y su impacto	378
El contexto	380
La estrategia	382
Impacto de la formación continua	384

CAPÍTULO IX. CONCLUSIONES
388

Conclusiones	389
Bibliografía	400

AGRADECIMIENTOS

Se agradece a todas las personas que en algún momento colaboraron en la investigación, a las instituciones: Consejo Interinstitucional de Investigación educativa (CIE), Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco (CECYTEJ), Universidad Autónoma de Tamaulipas, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Instituto Tecnológico Superior de Puerto Vallarta, Universidad de Guadalajara (UdeG), Universidad de Guadalajara (sede Tequila), la Universidad Marista de Guadalajara (UMG), Colegio de Bachilleres del Estado de Jalisco (COBAEJ), Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) y Centro de Enseñanza Técnica Industrial (CETI). En especial a los docentes, quienes nos aportaron sus conocimientos en las entrevistas, y a aquellos que nos permitieron adentrarnos desde la observación a su práctica educativa; sin ellos, esta investigación no hubiera sido posible.

INTRODUCCIÓN

MARTHA DANIELA CONCEPCIÓN GARCÍA MORENO

Formación y Álgebra, aunque son diferentes palabras, tienen algo en común: mientras la primera proviene del latín *forma*; es decir, figura, imagen, lo que lleva a la acción de producir una forma, de formar (Corominas, 1973). La palabra *Álgebra*, por su parte, proviene del latín *al-jabr*, restauración, y que antiguamente estaba relacionada con la recomposición y recolocación de huesos rotos. El origen del término Álgebra se remonta al año 830, reconocido como el arte de las Matemáticas de reducir las operaciones a otras más abstractas y generales (Boyer, 1986). Ambos conceptos tienen que ver con la acción de formar; el primero es de tipo general, y el otro en la disciplina de la matemática, una recolocación del conocimiento partiendo del que se posee. No está relacionado precisamente con un romper los huesos de la cabeza al estudiar el área de Álgebra, como algunas personas consideran, sino con un recomponer conocimientos y, con el aprendizaje obtenido, saber en qué momento utilizarlo, lo que lleva a encontrar respuestas a diferentes situaciones problemáticas planteadas. Además, la formación en la asignatura de Álgebra lleva a construir un pilar para otras áreas del conocimiento, ya que los procesos cognitivos que se gestan en los procedimientos seguidos en la disciplina favorecen el razonamiento matemático.

Los procesos de formación no palpables, pero sí evidentes, están presentes a lo largo de la vida. Se presentan de manera formal e informal en ambas circunstancias, lo importante es que el conocimiento y la experiencia adquirida durante este proceso sean utilizados en diversas situaciones, y más la que compete al desarrollo profesional de cada persona. Además, la educación conlleva la formación y, como afirmaba Nelson Mandela, es el arma más poderosa para realizar cambios positivos en la

sociedad, razón por la cual en el presente trabajo se recupera el impacto de la formación desde tres perspectivas: la voz de los docentes, la práctica y el aprendizaje de los alumnos. Este producto está dirigido a todas las personas interesadas en los procesos de formación continua y en el aprendizaje del Álgebra en educación media superior

La formación continua y su evaluación son un tema actual, así como su impacto y sus beneficios en el campo educativo, ya que apuntan en dirección al desarrollo de las competencias profesionales. Estas competencias contribuyen al desempeño eficaz de la profesión y a mejorar el desarrollo y la organización de la institución; además, al perfeccionamiento y la actualización, y mantiene vigente al personal escolar ante las necesidades sociales que surgen día a día.

La formación proporciona seguridad, por dar respuestas a necesidades específicas de la actividad laboral; es una estrategia de desarrollo de los recursos humanos y un factor clave para el desarrollo educativo. Sin embargo, es importante reconocer las características y el funcionamiento a través del impacto en las instituciones y en los aprendizajes de los estudiantes. Es importante garantizar la calidad de las acciones formativas, la efectividad y la eficacia en la contribución al desarrollo de competencias profesionales. Por esta razón la presente investigación tiene como finalidad determinar las características y la incidencia de la formación continua en las prácticas y en el aprendizaje de los alumnos en Matemáticas (Álgebra). Esta es una de las áreas que, según las evaluaciones realizadas por el sistema educativo, necesitan fortalecer sus procesos de formación. Ello permitirá diseñar pautas para elevar la calidad de la formación continua, en su impacto en el desempeño profesional y en el aprendizaje.

Es responsabilidad del sistema educativo evaluar las instancias a su cargo para determinar aspectos que inciden en los resultados del aprendizaje de los estudiantes. Es importante establecer relaciones entre los factores que pueden contribuir a la enseñanza de la ciencia; en este sentido, uno de los aspectos esenciales es la formación con que cuentan los docentes para desempeñar su labor. Establecer esta relación entre formación y desempeño profesional ayuda a fortalecer aspectos que determinan la mejora del proceso de aprendizaje de las ciencias.

La calidad de las prácticas docentes es uno de los factores de mayor incidencia en el aprendizaje de los alumnos; por ello es importante fortalecer el trabajo de los maestros en el aula. Para lograrlo es imprescindible comenzar con la identificación de aquellos aspectos que pueden contribuir a mejorar su desempeño profesional; uno de ellos es la formación continua, como antes se señaló. Se entiende por formación: “Al conjunto de acciones diseñadas y ejecutadas por las autoridades educativas y las instituciones de educación superior para proporcionar al personal del servicio profesional docente las bases teórico prácticas de la pedagogía y demás ciencias de la educación” (LGSPD, 2017, p. 33).

La formación continua es una modalidad formativa que comprende actividades y programas de aprendizaje de forma teórica y práctica que, por lo general, se realizan a través de cursos impartidos por especialistas, cuya finalidad es contribuir a la mejora de la labor profesional desempeñada (LGSPD 2017). Es importante considerar la formación docente continua, ya que su función principal es la actualización y la renovación de la práctica con el propósito de responder a las necesidades de la sociedad.

Una de estas necesidades es incidir en los resultados de evaluaciones nacionales e internacionales en las que nuestro país no ha alcanzado los mejores niveles de logro. Muestra de ellos son los resultados por una parte obtenida a través de enlace desde 2006, dichos resultados en el aprendizaje del área de ciencias no son satisfactorios para el sistema educativo. En la evaluación realizada por parte de planea muestra de ellos son los resultados de aprendizaje en el área de ciencias obtenidos a través de ENLACE desde 2006, l no son satisfactorios para el sistema educativo. En la evaluación realizada por parte de PLANEA (Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes) participaron 585,552 alumnos del último grado de educación media superior, pertenecientes a 16,380 instituciones públicas, autónomas y particulares del país. PLANEA 2017 evaluó una muestra representativa de alumnos del último grado. La prueba consta de 100 reactivos que evalúan el logro de aprendizaje en Lenguaje y Comunicación (comprensión lectora) y Matemáticas.

La aplicación de PLANEA 2017 en el estado de Jalisco se conformó de la siguiente manera: se evaluó a 30,460 estudiantes de educación media superior; se consideró cuatro niveles, el primero corresponde a un domi-

nio muy bajo de conceptos y habilidades en el área de Matemáticas, y describe que el alumno presenta deficiencias y dificultades para resolver problemas. El siguiente nivel corresponde a un perfil bajo, denota que se puede aplicar procedimientos pero se presenta un dominio deficiente en el área. El nivel tres representa un dominio medio de los conocimientos y capacidades para resolver problemas. Por último, el nivel cuatro corresponde a un alto dominio de los conocimientos, ideal para su preparación. Desafortunadamente, en la evaluación aplicada por PLANEA 2017 en los resultados correspondientes al área de Matemáticas, el 54.5% de los alumnos se ubicó en el nivel uno, el 29.3% en el nivel dos, el 12.3% en el nivel tres, y solo el 3.9% en el nivel cuatro. Es apremiante atender esta situación, ya que el razonamiento lógico matemático se requiere en la mayoría de las actividades que desempeña el ser humano.

Por otra parte, la evaluación de la permanencia, realizada a los docentes por parte de la Secretaría de Educación, no fue alentadora en el estado de Jalisco. Del total de docentes evaluados en el área de Matemáticas (895), el 26.8% presenta un nivel suficiente, el 40.4% un nivel bueno, el 2.8% presenta un destacado, el y el 11.9% un nivel de insuficiencia. Cabe señalar que el 6.2% de los docentes no se presentó (SPD, 2016).

Son muchos los factores que pueden incidir en los resultados de las evaluaciones; sin embargo, se hace evidente la importancia de la capacitación a los docentes del nivel medio superior, y que esta evaluación sea de calidad. Por eso es imprescindible conocer las características de la formación continua y valorar cómo se presenta, para considerar pautas para elevar la calidad.

Establecer esta relación entre la formación continua, la práctica educativa y los resultados del aprendizaje al alumno lleva a cuestionar la incidencia de la formación continua que reciben los docentes; por ello surgen las siguientes preguntas: ¿Cuáles son las características de los diferentes procesos de formación continua de los docentes en las modalidades de educación media superior en el área de Álgebra? ¿Cuál es su incidencia en la práctica de los docentes que han participado en alguna de estas modalidades? ¿Qué efectos tienen en los aprendizajes de sus estudiantes de la asignatura de Álgebra de educación media superior (EMS)? Para dar respuesta a las preguntas se plantean los siguientes objetivos:

Objetivos generales

- Caracterizar los procesos de formación continua de los docentes en las diferentes modalidades de educación media superior para identificar su incidencia en la práctica y en los aprendizajes de los estudiantes de la asignatura de Álgebra.
- Hacer seguimiento y evaluar la eficiencia de los procesos de formación continua propuestos por cada modalidad de EMS, tanto en la práctica de los docentes como en el aprendizaje de sus estudiantes.

Objetivos específicos

- Describir las formas y tipos de seminarios, cursos, talleres y demás acciones de formación continua de las modalidades de educación media superior.
- Caracterizar la práctica de algunos de los docentes en el área de Álgebra de educación media superior que hayan tenido participación en experiencias de formación continua.
- Hacer seguimiento y evaluar el desempeño de los docentes y el aprendizaje de sus alumnos de Álgebra, y de las competencias disciplinares básicas del campo de las Matemáticas.
- Valorar los procesos de formación continua de las instituciones de EMS, para determinar pautas que pueden mejorarla.

Se realizó un primer acercamiento a algunos de los componentes del objeto de estudio, y se analizó la información bibliográfica que permitió dar soporte teórico al objeto de estudio. Además, se adentró en el terreno donde se llevó a cabo la investigación para tener una primera aproximación al campo con una entrevista semiestructurada, para recuperar aspectos de la práctica y la formación. En esta etapa se aportan las características de la formación recibida; además, la perspectiva de los profesores que imparten Matemáticas. Se describe y caracteriza la práctica de los docentes de Álgebra de primer semestre de educación media superior que hayan tenido participación en experiencias de formación continua, partiendo de las características de EMS en el estado de Jalisco y

del contexto que se presenta en las bases de datos del Instituto Nacional de Evaluación de la Educación.

Se observan y registran prácticas de los docentes de Álgebra para relacionar el trayecto de formación continua, las características de este trayecto y la caracterización de la práctica de cada docente. Se da seguimiento al desempeño de los alumnos de las competencias disciplinares básicas del campo de las Matemáticas y se evalúa, lo que implica el diseño y la validación de instrumentos en línea que permitieran establecer una relación entre el tipo de práctica de cada docente, su participación en procesos de formación continua y el desempeño de sus alumnos, para determinar pautas y así mejorar la dicha formación.

La Ley General de Educación, en el artículo 37, párrafo segundo, establece que la educación media superior “comprende el nivel de bachillerato, se le otorga un papel importante en el desarrollo de nuestro país, promueva la incorporación de los estudiantes a la vida productiva de una sociedad con valores. La Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) considera el enfoque educativo basado en el desarrollo de competencias, el Programa Sectorial de Educación 2013-2018 articula esfuerzos con el sector educativo y un propósito es dar continuidad a las acciones de fortalecimiento de la calidad y la pertinencia, y así contribuir al desarrollo del país (DGB y D G, 2018).

El diseño curricular de la Dirección General del Bachillerato considera el constructivismo social como el fundamento de la formación en educación media superior. Las teorías y los enfoques pedagógicos que orientan el plan de estudio se centran en el aprendizaje, lo reconocen como un acto de conocimiento que se construye a través de un conjunto de representaciones. Este programa también toma en cuenta estrategias cognitivas y metacognitivas, con la finalidad de despertar la conciencia en los alumnos sobre lo que aprenden y cómo lo aprenden. Asimismo, se tienen presentes los conocimientos previos con que cuenta el estudiante para que a partir de ello se dé la construcción del conocimiento, en conjunto con otros, en contextos significativos.

De la oferta total de educación media superior (cuadro 1), en Jalisco se cuenta con bachilleratos tecnológicos (CONALEP, CECYTE, CETI) y bachilleratos generales (COBAEJ —presencial, a distancia y telebachilleratos—,

Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara, e instituciones particulares que ofrecen esta enseñanza).

Tabla 1
Oferta de educación media superior

Oferta de educación media superior		
Tipo	Instituciones	
Escolarizado	Bachillerato general	Centros de Estudios de Bachillerato (CEB), Colegio de Bachilleres (COLBACH), Educación Media Superior a Distancia (EMSAD), Telebachillerato Comunitario (TBC)
	Bachillerato tecnológico	Bachillerato Intercultural, Centro de Estudios Tecnológicos en Aguas Continentales (CETAC), Centros de Bachillerato Tecnológico Agropecuario y Forestal (CBTA/CBTF), Centro de Estudios Tecnológico Industrial y de Servicios (CETIS), Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS), Centro de Estudios Tecnológicos del Mar (CETMAR), Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), Centro de Enseñanza Técnica Industrial (CETI), Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco (CECYTEJ)
No escolarizado	Certificación por evaluadores parciales	Preparatoria abierta COLBACH
	Virtual	Sistema Nacional de Bachillerato en Línea, COLBACH
Mixto		Modelo de Formación Dual (MMFD), Modelo Mexicano de Formación Dual (MMFD, CONALEP), Bachillerato Tecnológico Agropecuario (SAETA), Bachillerato Técnico Autoplaneado (BTA), Centro Multimodal de Estudios Científicos del Mar y Aguas Continentales (CMM)
Calificación de bachillerato por examen		Examen Ceneval, EXANI (Exámenes Nacionales de Ingreso) del Centro de Evaluación para la Educación Superior AC, EXACER-COLBACH, Examen de certificación del COLBACH
Sistema estatal (Jalisco)	Particular	Universidad del Valle de Atemajac (UNIVA), Universidad Marista de Guadalajara (UMG), Tecnológico de Monterrey Guadalajara, Universidad Anáhuac, entre otros
	Estatal	Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara (SEMS UdeG)

Fuente: SEP, 2017.

El desarrollo profesional de los docentes es un proceso complejo por medio del cual cada maestro busca los medios, las herramientas y los mecanismos a través de los cuales pueda brindarles a sus alumnos aprendizajes significativos; de ahí la importancia de la formación continua, dado que esta puede ser una oportunidad para dotarlos de instrumentos y conocimientos sustentados en sistemas de formación sólidos, sistemáticos y pertinentes para el nivel en que se están desempeñando.

La formación continua debe generar maestros certificados, que sean excelentes en cada una de sus áreas; es decir, que dominen pedagógicamente los contenidos de su materia o especialidad y cuya práctica sea interesante y relevante para sus alumnos. Debe permitirle al docente guiar y encausar los conocimientos de sus alumnos por medio de las interacciones que se den en un ambiente propicio para el aprendizaje, en el que sobresalga el compromiso mutuo (maestro-alumno) de enseñar y aprender. Además, la formación pretende generar maestros que monitorean los aprendizajes que están teniendo los alumnos, para así tener una retroalimentación sistematizada, con la finalidad de que desarrollen las competencias genéricas y disciplinares.

Realizar esta investigación aporta beneficios no solamente al sector educativo sino también al sector productivo; conocer las características de la formación continua permite tomar pautas para elevar la calidad y la inversión realizada podrá dar mejores frutos en la formación de los estudiantes, por lo que permite que sean individuos capaces de incorporarse a una sociedad productiva con valores.

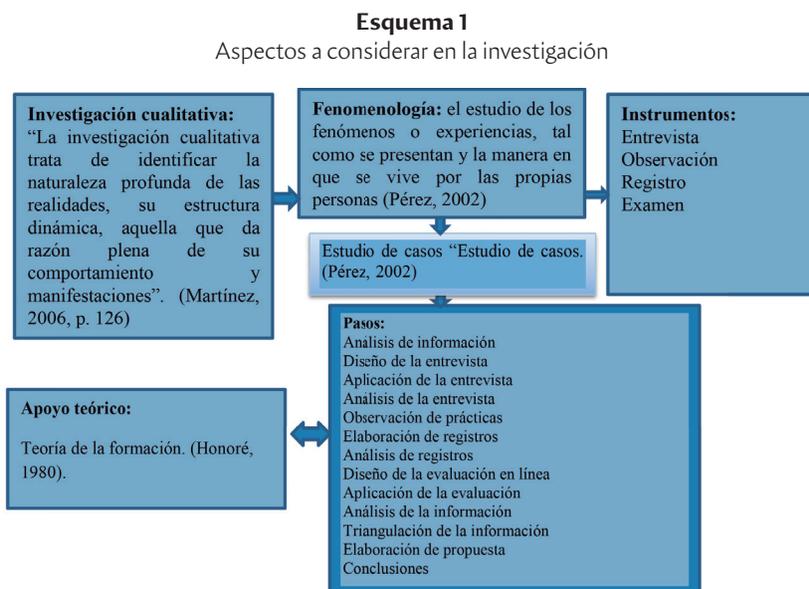
El camino seguido

Las preguntas de investigación: ¿Cuáles son los diferentes procesos de formación continua de los docentes en las modalidades de educación media superior en el área de Álgebra?, ¿cuál es su incidencia en la práctica de los docentes que han participado en alguna de estas modalidades?, y ¿qué efectos tienen en los aprendizajes de sus estudiantes de la asignatura de Álgebra de educación media superior? Fueron pilares medulares para guiar la metodología que se siguió en la presente investigación.

Para responder a estas preguntas se propone una investigación descriptiva cualitativa-evaluativa complementada con instrumentos cuantitativos, con la finalidad de recuperar frecuencias y constantes que permitan describir el hecho objeto de estudio. Es descriptiva por ser el procedimiento usado en ciencia para describir las características del fenómeno, sujeto o población a estudiar (Cazau, 2006). Es evaluativa por su intencionalidad de valorar la eficiencia de los programas de acción en las ciencias sociales.

Por tratarse de una investigación de corte cualitativo, la validez de sus resultados se centró en el análisis en profundidad de los diferentes instrumentos utilizados, tanto para la caracterización de las prácticas docentes como para el seguimiento del proceso formativo de los estudiantes para establecer la relación entre el proceso de formación continua y los aprendizajes de los estudiantes, que es el objetivo último de cualquier formación.

En el esquema 1 están los aspectos considerados en el desarrollo de la investigación.



Fuente: Elaboración propia.

Se elige la investigación cualitativa por los beneficios que representa para tener una visión holística de la situación de estudio. “La investigación cualitativa trata de identificar la naturaleza profunda de las realidades, su estructura dinámica, aquella que da razón plena de su comportamiento y manifestaciones” (Martínez, 2006, p. 136).

En la investigación cualitativa se realizan supuestos sobre la realidad utilizando algunos modos concretos, métodos o sistemas e instrumentos, entre los que se encuentran la observación, el registro y la entrevista entre algunos. Entre los métodos que se utilizan en esta investigación se encuentra la fenomenología, reconocida como la disciplina que busca conocer los significados que los individuos dan a su experiencia; en el caso de la investigación, es conocer el sentido ya utilidad que los docentes que imparten Matemáticas le otorgan a la formación continua que reciben, tanto en el nivel pedagógico como en el disciplinar y esto cómo se ve reflejado en el impacto, en el desarrollo de la práctica, puesto que el docente vive la experiencia y actúa en consecuencia (Taylor y Bogdan, 1986).

Epistemológicamente, la construcción de las evidencias, los hallazgos y conclusiones se fundamentan en la fenomenología; por ello se recupera la perspectiva de los docentes e involucrados en la formación continua, mediante la narración de una experiencia en la formación disciplinar; la entrevista y la práctica a través de la observación y el registro, lo que, desde el enfoque cualitativo, permite recuperar las secuencias de comportamientos del docente tras la formación continua y, por ende, su impacto en el desempeño profesional y las repercusiones en el aprendizaje de los alumnos, que se recuperan en la aplicación de un examen en línea.

En la presente investigación se conformaron tres unidades de análisis: procesos de formación pedagógica y disciplinar, prácticas docentes, y aprendizajes en el área de Álgebra. Se parte de la conceptualización de las unidades realizada de manera colegiada, y se tienen presentes los componentes de cada uno de los conceptos, por ser primordial en la formación, la participación y la adaptación, término que se refiere a cómo el docente utiliza las competencias adquiridas en su práctica, sin perder de vista lo que se quiere observar y cuál sería lo comprobable de cada unidad de análisis, como se muestra en la tabla 2.

Tabla 2
Unidades de análisis

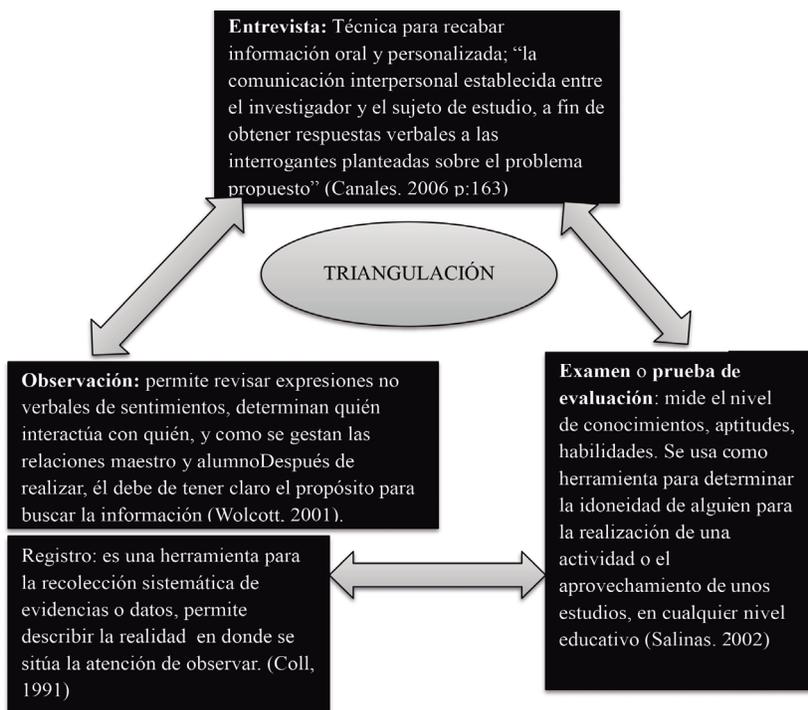
Unidades de análisis		Prácticas docentes	Aprendizajes en el área de Álgebra
Aspectos a considerar	<p>Procesos de formación pedagógica y disciplinar</p> <p>La formación se define como un proceso constante a través del cual los seres humanos se apropian, recogen, adoptan, se construyen conocimiento, para incorporarlo a la práctica. "La formación del docente debe tender a la construcción y apropiación crítica tanto de saberes disciplinares como de herramientas metodológicas y requiere ser abordada en su complejidad, considerando sus diversas dimensiones (el campo específico de conocimiento, el contexto socio-histórico, político y cultural, las cuestiones pedagógico-didácticas y la subjetividad" (Vasco, 2011).</p> <p>A efectos de esta investigación, la formación es: "El conjunto de acciones diseñadas y ejecutadas por las autoridades educativas y las instituciones de educación superior para proporcionar al personal del servicio profesional docente las bases teórico prácticas de la pedagogía y demás ciencias de la educación" (LCSPO, 2017, p. 33).</p>	<p>Prácticas docentes</p> <p>La práctica docente es la actividad dinámica, reflexiva, que comprende los acontecimientos ocurridos en la interacción entre maestro y alumnos, que tienen lugar dentro del salón de clases. Alude al despliegue de acciones que el profesor y los alumnos desarrollan en la situación didáctica, y enfatiza el conjunto de aspectos que el profesor toma en cuenta en el proceso de aprendizaje. (Cabrero, Loredó y Carranza, 1^{er} 2008).</p>	<p>Aprendizajes en el área de Álgebra</p> <p>El Álgebra fortalece destrezas lógicas y permite iniciarse en el pensamiento abstracto, en la generalización y en la elaboración de modelos matemáticos. Se puede decir que un alumno aprende Álgebra cuando utiliza estas destrezas para resolver problemas y pensar de forma crítica (Ruano, 2003).</p>
Componente	<p>La participación</p> <p>La adaptación</p> <p>El dinamismo</p>	<p>Transferencia de las competencias adquiridas en las modalidades de formación, se incluyen estrategias y actividades, entre otras actividades, para propiciar el aprendizaje del Álgebra.</p>	<p>Uso de lenguaje algebraico.</p> <p>Identificación de patrones.</p> <p>Generalización.</p> <p>Elaboración de modelos.</p> <p>Resolución de problemas.</p> <p>Aplicación de conocimientos a otras situaciones.</p>

Unidades de análisis		
Aspectos a considerar	Procesos de formación pedagógica y disciplinar	Prácticas docentes
Observable	Incorporación de las competencias adquiridas en la formación continua a la práctica	Sesión de trabajo docente
Comprobables	Entrevista Observación Registro Análisis y observaciones de las prácticas Evidencias del impacto de la formación	Análisis de las prácticas (registros)
		Aprendizajes en el área de Álgebra Condiciones de aprendizajes esperados. Evaluación y análisis de la misma. Logros en la mejora de las condiciones del aprendizaje del Álgebra.

Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que en todo el proceso de la investigación no se perdió de vista los procesos que permiten llegar al aprendizaje del Álgebra, como son el uso de lenguaje matemático, la relación aritmética Álgebra, la reversibilidad, la identificación de patrones (seriación y clasificación), la generalización y, en consecuencia, la elaboración de modelos, la solución de problemas y la aplicación a las situaciones cotidianas (SEP, 2008) Este es un aspecto transversal que se considera al triangular los datos, como se muestra en el esquema 2.

Esquema 2
Triangulación de la información



Fuente: Elaboración propia.

Para tener un panorama holístico del impacto de la formación también se consideró la aplicación de un examen en línea a los alumnos, con la finalidad de evaluar y recuperar conocimientos, actitudes y habilidades,

para determinar cuál ha sido el impacto de la formación que ha recibido el docente en el aprendizaje de Álgebra.

La información obtenida de la entrevista realizada a docentes, así como a los responsables de algunos de los procesos de formación, y las observaciones a las prácticas en cuestión, así como la evaluación, permitieron triangular la información, como se muestra en el esquema tres, para establecer relaciones entre los datos obtenidos. Asimismo, se identificó constantes que se presentaron en el desarrollo de la labor del docente, para obtener pautas que contribuyan a mejorar la calidad en los procesos de formación y su impacto en la práctica.

Para realizar la investigación se conformó el equipo, con veintiún integrantes de once instituciones educativas; entre estas se encuentran: la Red de Posgrados en Investigación, el Consejo Interinstitucional de Investigación educativa (CIE), el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco (CECYTEJ), el Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP), la Universidad Autónoma de Tamaulipas, la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, la Escuela Normal de Zacatecas, el Instituto Tecnológico de Puerto Vallarta, la Universidad de Guadalajara (UdeG), la Universidad Marista de Guadalajara, el Colegio de Bachilleres (COBAEJ), y el Centro de Enseñanza Técnica Industrial (CETI).

En el desarrollo de la investigación se realizaron veintidós reuniones en las que de manera colegiada se tomaron acuerdos y se determinó el proceso a seguir. Para comenzar, se trabajó en el aspecto documental; se recurrió a diversas fuentes, de tipo bibliográfico y virtual, para indagar el estatus del objeto de estudio. Asimismo, se determinó el marco teórico y se investigó y describió las características del bachillerato y algunas características de la formación proporcionada por autoridades educativas; para complementar, se narra la experiencia de un docente que asistió a un curso de formación disciplinar. Después de ello se procedió al diseño y la aplicación de la entrevista.

La entrevista

La entrevista se realiza con la finalidad de obtener información referente a la formación que reciben los docentes, en dos sentidos: desde la perspectiva de los profesores, y desde la de las personas responsables de ella de alguna manera, con el propósito de inventariar y describir las diversas formas y los diversos tipos de seminarios, cursos, talleres y demás actividades de la formación continua, para caracterizarla desde ambas posturas.

La entrevista es una técnica utilizada principalmente en la investigación cualitativa para recabar información oral y personalizada; es una conversación que se propone un fin determinado, “la comunicación interpersonal establecida entre el investigador y el sujeto de estudio, a fin de obtener respuestas verbales a las interrogantes planteadas sobre el problema propuesto” (Canales, 2006, p. 163).

En la presente investigación se considera la entrevista semiestructurada, en la cual se prepara un guion referente al objeto de estudio, las preguntas que se realizan son abiertas, el informante puede expresar sus opiniones, e incluso extenderse o desviarse del guion; sin embargo, el investigador debe ser tan hábil que debe dirigir las respuestas al tema de interés para el estudio, de una forma natural. En el proceso de la entrevista se cuida de que las preguntas sean precisas y claras, además de que presenten un orden. En esta modalidad, el docente fue libre de responder como deseara, pero dentro del marco de la pregunta hecha. El entrevistador o investigador replanteó sus preguntas en función de las respuestas del entrevistado, de tal manera que se obtuviera información argumentada (Corbetta, 2007).

Los participantes que conforman la muestra de la investigación laboran en los siguientes subsistemas: tecnológicos (CONALEP, CECYTEJ), bachillerato general (COBAEJ), Universidad de Guadalajara (SEMS) (tres instituciones: Zona Metropolitana, región Valles y Puerto Vallarta) y una escuela particular de educación media superior, por ser instituciones representativas del bachillerato, los porcentajes de estudiantes que asisten según el INEE 2017; en total son cinco instituciones públicas y una privada, como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3

Instituciones que conforman la muestra

Subsistema	Institución
Bachillerato tecnológico (dos docentes)	Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco (CECYTEJ), Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP)
Bachillerato general (cuatro docentes)	Sistema de Educación Media Superior (SEMS) de la Universidad de Guadalajara (UdeG), El Colegio de Bachilleres del Estado de Jalisco (COBAEJ)
Bachillerato particular (un docente)	Universidad particular

Fuente: Elaboración propia.

La finalidad de la entrevista fue conocer la trayectoria académica de los docentes sujetos de investigación y recuperar su experiencia en los procesos de formación continua. Asimismo, se entrevista a algunas de las personas responsables de los procesos de formación, con el propósito de obtener información de los aspectos considerados para realizarla; es decir, de conocer cuáles son los supuestos sobre los cuales se basan para hacer la propuesta de formación. Ambas entrevistas proporcionaron datos para complementar la caracterización, de acuerdo con la perspectiva de la muestra, de la formación continua que se recibe e imparte en las diferentes modalidades de educación media superior.

Primero, en la entrevista se recupera información general sobre los docentes participantes: formación académica, grado, experiencia laboral, años de servicio, entre otras informaciones, con la finalidad de contextualizar el objeto a investigar; posteriormente se parte de los niveles de evaluación, considerados según el impacto de la formación por Tejada y Ferrández (2007):

- Satisfacción de los participantes: apreciar el grado de agrado de los participantes ante la formación recibida; es decir, en qué medida les agrada y cómo consideran que puede resultarles de utilidad en el desempeño de su trabajo.
- Grado de aprendizaje logrado: verificar si se han alcanzado los objetivos establecidos en la acción formativa; es decir, si las personas asis-

tentes al curso han asimilado los conocimientos y las habilidades que se pretendían.

- Transferencia al puesto de trabajo: apreciar la puesta en práctica de los conocimientos y habilidades desarrollados en una acción formativa; es decir, evaluar cómo los participantes ponen en práctica los aprendizajes, ya no en el contexto de ejecución del programa, sino en el puesto de trabajo.
- Impacto de la formación en el puesto de trabajo y en la organización: una vez que los participantes ponen en práctica las nuevas formas de proceder en su puesto de trabajo (transferencia), cuantificar qué incidencias han tenido esas nuevas competencias en su trabajo y cómo han contribuido a que el aprendizaje. Se miden los efectos de la formación.
- Rentabilidad de la formación: este último nivel escapa a los propósitos de este trabajo, porque se refiere a un contexto macro; simplemente, apunta al beneficio que representa a la práctica en el aula (Tejada y Ferrández, 2007, p. 2).

A partir de las anteriores conceptualizaciones consideradas para realizar la entrevista, se tomaron en cuenta los campos de formación pedagógica y disciplinar y se conformaron las siguientes subcategorías: una relacionada con la satisfacción de los participantes; es decir, cuánto se consideran las necesidades, problemáticas e intereses de los docentes y cómo ello es percibido por ellos. El segundo grupo de preguntas está relacionado con el grado de aprendizaje logrado, en este sentido, en lo pedagógico y en lo disciplinar; se indaga sobre los temas, las actividades abordadas, y las competencias y sus componentes que se pretendió desarrollar en el asistente. En este grupo de preguntas, cabe aclarar que se abrió un espacio para abordar aspectos esenciales en el aprendizaje del Álgebra, referentes a uso de lenguaje algebraico, identificación de patrones, generalización, elaboración de modelos, solución de problemas y aplicación de conocimientos a otras situaciones cotidianas (Programa de estudios del componente básico del marco curricular común de la educación media superior, 2017).

El tercer grupo de preguntas tiene que ver con la transferencia del conocimiento y la experiencia adquirida al puesto de trabajo; con este grupo de preguntas se recuperará cómo se ha implementado lo que se recibió en la modalidad de formación. El cuarto grupo de preguntas se relacionó con la rentabilidad; es decir, qué beneficios se obtuvo a partir de la formación continuada recibida. Se recupera la utilidad de los conocimientos, las habilidades y experiencias adquiridas dentro del aula y en el desempeño profesional, argumentado desde el punto de vista del docente y de algunos de los responsables de la formación. También se alude a los beneficios o debilidades que ambos consideran en la formación continua. A partir de ahí, para efectuar la entrevista se conformaron las siguientes categorías:

- Recuperación de las características de los participantes.
- Intereses pedagógicos y disciplinares de los participantes.
- Transferencia a la práctica docente de las competencias adquiridas en alguna modalidad de formación continua en el campo pedagógico y disciplinar.
- Rentabilidad de la formación.

A continuación se presenta la tabla 5, en la cual se indica cada una de las categorías y cuál es el propósito de las preguntas que se realizan, tanto a docentes como a los responsables de algunos de los procesos de formación.

Tabla 4
Aspectos presentados en las entrevistas

Generalidades	
Recuperación de las características de los participantes	Finalidad: tener un panorama de algunas características de la muestra, para establecer relaciones entre la información encontrada y determinar si se presenta alguna constante.
Edad	
Materia que imparte (aritmética, Álgebra, cálculo...)	
Formación académica	
Grado académico	
Experiencia laboral	
Años de servicio	

Conocimiento de los programas de formación continua. ¿Conoce el programa de formación institucional? ¿Conoce los fundamentos pedagógicos de la formación institucional?			
Campos: pedagógico y disciplinar			
Categorías	Propósito	Preguntas dirigidas a docentes	Preguntas dirigidas a responsables de algunos procesos de formación
Intereses pedagógicos y disciplinares de los participantes	Conocer algunos de los aspectos que se toman para elaborar un curso o taller de capacitación u otra modalidad de formación para educación media superior y cómo se considera ello desde la perspectiva docente.	<p>¿Considera que se toman en cuenta sus intereses pedagógicos y disciplinares en la oferta de la formación que se ofrece por parte del organismo a cargo del diseño de cursos y otros?</p> <p>¿Por qué?</p> <p>¿Considera que se toman en cuenta los problemas de contexto interno (aula, escuela) y externo (sociedad, globales) en la propuesta de las modalidades de formación para impartir la asignatura de Álgebra?</p> <p>¿Por qué?</p> <p>¿Participa de forma voluntaria en su formación continua o lo hace porque lo marca un programa?</p> <p>¿Qué motivaciones encuentra para continuar con su formación continua?</p> <p>¿Qué aspectos pedagógicos y disciplinares considera que se toman en cuenta para elaborar un curso o taller u otra modalidad de formación?</p> <p>¿Ha participado de alguna forma en el diseño o la elaboración de algún programa, curso taller u algún otro tipo de formación continua?</p>	<p>¿Se conocen y se consideran los intereses pedagógicos y disciplinares de los participantes?</p> <p>¿Para qué?</p> <p>¿Se consideran problemas de contexto interno (aula, escuela) y externo (sociedad, globales) de la práctica en la elaboración de cursos talleres o alguna otra de las modalidades de formación para los profesores que imparten la asignatura de Álgebra?</p> <p>¿Por qué?</p> <p>¿Considera que los docentes que imparten la asignatura de Álgebra participan de forma voluntaria en su formación continua, o lo hacen porque el programa de estudios los obliga a actualización?</p> <p>¿Qué motivos considera que pueden alentar al docente para proseguir con su formación continua?</p> <p>¿Qué situaciones o aspectos pedagógicos y disciplinares se toman en cuenta para elaborar un curso o taller de capacitación u otra modalidad de formación?</p> <p>¿Ha considerado la participación de los docentes de alguna forma en el diseño o la elaboración de algún programa, curso, taller u algún otro tipo de formación continua?</p>

Conocimiento de los programas de formación continua. ¿Conoce el programa de formación institucional? ¿Conoce los fundamentos pedagógicos de la formación institucional?			
Campos: pedagógico y disciplinar			
Categorías	Propósito	Preguntas dirigidas a docentes	Preguntas dirigidas a responsables de algunos procesos de formación
Transferencia de las competencias adquiridas, en alguna modalidad de formación continua en el campo pedagógico y disciplinar, a la práctica docente.	Identificar la utilidad que encuentra el docente a las modalidades de formación continua y cómo se considera ello desde la perspectiva de algunos de los responsables de la dicha formación.	<p>¿A qué modalidad de formación continua ha asistido?</p> <p>Después de haber participado en la modalidad de formación continua: ¿Qué conocimientos ha adquirido? ¿Qué habilidades ha desarrollado? ¿Qué experiencias ha adquirido? ¿En alguna de las modalidades de formación a que ha asistido se ha abordado los procesos matemáticos para relacionar la aritmética con el Álgebra? Mencione un ejemplo.</p> <p>¿En alguna de las modalidades de formación a que ha asistido se han abordado la identificación de patrones y la generalización de las estrategias para llegar a su aprendizaje?</p> <p>Mencione un ejemplo.</p> <p>¿En alguna de las modalidades de formación a que ha asistido se han abordado los procesos y las estrategias de aprendizaje para la representación de modelos matemáticos y la solución de problemas en los que se presente alguna situación algebraica?</p>	<p>¿Qué se considera por parte de los diseñadores para que el docente ponga en práctica los conocimientos, las habilidades y las experiencias adquiridos en la modalidad de formación continua?</p> <p>¿Cómo se recupera la utilidad que otorga el docente en el desarrollo de su práctica a los conocimientos, las habilidades y las experiencias adquiridos en la modalidad de formación continua?</p> <p>¿Cuál es la estrategia para que los docentes pongan en práctica las competencias fomentadas en el programa de formación?</p> <p>¿Se cuenta con evidencias del impacto en el desarrollo de la práctica docente de los conocimientos, las habilidades y las experiencias que ha adquirido el docente en alguna de las modalidades de formación continua en el desarrollo de su práctica?</p> <p>Si las hay, menciónelas.</p>

Conocimiento de los programas de formación continua. ¿Conoce el programa de formación institucional? ¿Conoce los fundamentos pedagógicos de la formación institucional?			
Campos: pedagógico y disciplinar			
Categorías	Propósito	Preguntas dirigidas a docentes	Preguntas dirigidas a responsables de algunos procesos de formación
		<p>Mencione un ejemplo. ¿En alguna de las modalidades de formación a que ha asistido se han abordado estrategias para relacionar el aprendizaje del Álgebra con situaciones de la vida diaria? Mencione un ejemplo. ¿Hay alguna forma de actividad en la que se recuperan los conocimientos, las habilidades y las experiencias adquiridos y su uso en su práctica? Menciona algunas de evidencias comprobables de los conocimientos, las habilidades y las experiencias adquiridos en las modalidades de formación.</p>	

Conocimiento de los programas de formación continua. ¿Conoce el programa de formación institucional? ¿Conoce los fundamentos pedagógicos de la formación institucional?			
Campos: pedagógico y disciplinar			
Categorías	Propósito	Preguntas dirigidas a docentes	Preguntas dirigidas a responsables de algunos procesos de formación
Rentabilidad de la formación	Recuperar las debilidades y fortalezas de la formación continua desde la perspectiva de algunos docentes y de tres de los responsables de los procesos de formación de alguna modalidad.	<p>¿Es de utilidad la formación continua que ha recibido? ¿Por qué?</p> <p>¿Qué tipo de beneficios ha obtenido para la enseñanza y el aprendizaje en el proceso de la formación continua?</p> <p>¿Qué beneficios se han presentado en su práctica docente?</p> <p>¿Qué beneficios se presenta en el aprendizaje de los alumnos?</p> <p>¿Qué beneficios pedagógicos se obtuvieron?</p> <p>¿Qué beneficios en cuanto disciplina se obtuvieron?</p> <p>¿Qué limitaciones identifica en la formación continua?</p>	<p>¿Estima que sea útil al docente la formación continua?</p> <p>¿Por qué?</p> <p>¿Qué tipo de beneficios considera que le representa para la enseñanza y el aprendizaje el proceso de la formación continua?</p> <p>¿Qué beneficios considera que representan en su práctica docente?</p> <p>¿Qué beneficios considera que le presentan en el aprendizaje de los alumnos?</p> <p>¿Qué beneficios pedagógicos considera que le representan al docente?</p> <p>¿Qué beneficios en cuanto disciplina considera que le representan al docente?</p> <p>¿Qué limitaciones identifica en la formación continua?</p>

Fuente: Elaboración propia.

Nota: En la tabla anterior se considera el concepto de competencia al relacionar componentes, conocimientos habilidades, valores y actitudes.

Las respuestas dadas por los docentes entrevistados permitieron tener un panorama del contexto de estudio; además se confrontó la información obtenida con observaciones y registros de la práctica y evaluaciones para recuperar el impacto en el aprendizaje de los alumnos.

Recuperación de las prácticas de la impartición de la asignatura de Álgebra

Después realizada la entrevista a la muestra de docentes que imparten la asignatura de Matemáticas, así como a la muestra de los responsables o involucrados en la implementación de las modalidades de formación continua, se recuperaron las prácticas en el área de Matemáticas. En este proceso se encontró la problemática de la coincidencia de los tiempos: en el período señalado para realizar las observaciones no correspondía en el calendario escolar el desarrollo de la asignatura de Álgebra, por ello se decidió recuperar la práctica de la asignatura que estuvieran impartiendo, poniendo énfasis en los procesos algebraicos que se presentan de manera transversal en otras áreas del conocimiento matemático; de acuerdo con lo que se menciona en el plan de estudios (SEP, 2017), la asignatura de Álgebra se encuentra dentro del campo disciplinar de Matemáticas, inmersa en los contenidos de geometría analítica, cálculo, trigonometría entre algunas otras disciplinas. La tabla 5 describe la transversalidad entre los aprendizajes esperados de las asignaturas y los contenidos de Álgebra.

Tabla 5
Transversalidad del Álgebra



Fuente: Programa de estudios del componente básico del marco curricular común de la educación media superior campo SEP, 2017.

Esta transversalidad en el mismo campo disciplinar permitió considerar el aprendizaje de Álgebra en diferentes áreas, geometría, cálculo y hasta estadística, tomando en cuenta los procesos que se presentan en el plan y el programa de estudios, como se mencionó antes.

En total se recuperó el análisis de siete prácticas del estado de Jalisco: tres de la Universidad de Guadalajara (UdeG), por representar el 49% de la población estudiantil en educación media superior (INEE, 2017), una en la Zona Metropolitana; otra de la región Valles y una más de Puerto Vallarta; una práctica del Colegio de Educación Profesional Técnica del estado de Jalisco (CONALEP); otra más del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco (CECYTEJ); otra más del Colegio de Bachilleres del Estado de Jalisco (COBAEJ), y una del sistema particular. Para hacer posible el ingreso a las instituciones se pidió autorización a cada una de las autoridades correspondientes. Se recuperaron de dos a cinco sesiones de prácticas del área de Matemáticas.

Para recuperar las prácticas se recurrió a la observación, recurso que permite tener conocimiento de la actividad humana, en este caso de la labor docente; la realizada fue no participante y en sitio. La observación permitió revisar expresiones no verbales, determinar quién interactúa con quién, y cómo se gestan las relaciones en el aula. A través de la observación fue posible recoger información del impacto de la formación continua que recibió el docente, lo que permitió reconocer y contextualizar la labor que realizan los docentes para lograr el aprendizaje del Álgebra, en la práctica. La observación, al igual que desde una postura constructivista, como comenta Ferreiro (2005, p. 25), “nunca es tarea fácil, sobre todo cuando, por exigencia teórica, hay obligación de utilizar la terminología del observador externo, pero haciendo el esfuerzo por restituir (por reconstrucción) el punto de vista del sujeto en desarrollo”.

Por esta razón se complementó la observación con anotaciones; de acuerdo con McKernan, “El interés radica en el registro válido del comportamiento utilizando una estrategia poco visible de recogida de datos para no interferir la secuencia natural de los acontecimientos” (McKernan, 2008, p. 81). Las anotaciones permitieron contextualizar la práctica; además, se realizaron tomando en cuenta las unidades de análisis: la referente a la formación, a la práctica y al aprendizaje de los alumnos en

el área de Álgebra; en sí se recuperó cómo el impacto de la formación continua se ve reflejado en la práctica docente, como antes se ha mencionado.

A través del registro “estructurado, sobre ciertos elementos de orientación básica [que] permite focalizar la atención sobre aspectos relevantes del encuadre inicial que requiere el investigador” (Bautista, 2011, p. 163), se identifica la forma de trabajo de los docentes y los procesos de aprendizaje que siguen los alumnos, y ello permite tomar en cuenta actividades que es importante considerar en la formación de los docentes.

Se realizaron reuniones con el equipo de investigación para elaborar una matriz de análisis que “indica las situaciones que el investigador escoge observar entre todos aquellos de los cuales puede ser testigo” (Giroux, 2008, p. 186), sin perder de vista el objetivo de la investigación, caracterizar el impacto de la formación continua en el aprendizaje del Álgebra.

Se realizaron registros tanto de la entrevista como de las prácticas; por ser una herramienta para la recolección sistemática de evidencias o datos, permite describir la realidad donde se sitúa la atención de observar Coll (1991). Después, se conformaron categorías para analizar la información obtenida, integrarla, relacionarla y establecer conexiones entre ellas, de tal forma que se dé la posibilidad de recuperar el objeto de estudio desde una amplia panorámica.

Inicialmente se recuperaron algunas de las características del contexto de la práctica a observar: número de alumnos, edades, asignatura, duración de la clase, tema abordado, objetivo de la clase, aprendizajes esperados, y si era necesario se registró alguna característica especial de los estudiantes. Se requirió información del número de alumnos y las edades y duración de la clase, para ubicar alguna constante que pudiera ser recurrente en cuanto a la impartición de la asignatura, además de reconocer algunas de sus características. Tomar en cuenta el tema y los propósitos permitió considerar los procesos algebraicos que están inmersos en la sesión de trabajo; además, si era posible relacionarlos con la formación que recibe el docente, si esta se presenta. En cuanto al acomodo del espacio y al material utilizado, se recupera para verificar si el docente implementa algún recurso en su clase, y si este proviene de alguna propuesta

realizada por la formación continua que recibió, así también verificar si corresponden al enfoque que se considera en educación media superior.

Los aprendizajes esperados se tomaron en cuenta para determinar en qué medida se logra avances en el tema abordado en la sesión de trabajo. La información que hace alusión a las características de los alumnos tuvo la finalidad de reconocer particularidades de alguna práctica (tabla 7).

Tabla 6
Recuperación del contexto de la práctica

Contexto									
Número de alumnos	Edades	Duración de la clase	Tema abordado	Propósito	Materiales didácticos	Aprendizajes esperados	Acomodo del grupo	Algunas características del grupo de estudiantes	Materiales didácticos

Posteriormente se consideran los tres momentos que describen Marzano y Pickering (2005): inicio, desarrollo y cierre. Es importante, al desarrollar una sesión de trabajo, que en el inicio se considere la recuperación de saberes y cómo el docente establece relaciones entre los conocimientos con que cuenta el alumno y el tema a tratar, como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7
Recuperación del inicio de las sesiones de trabajo

Inicio	
Recuperación de saberes	Establece relaciones

En el desarrollo de la clase se recuperaron las actividades efectuadas, cómo el docente integró el conocimiento adquirido en la formación en el proceso de aprendizaje y, sobre todo, aspectos relacionados con el conocimiento algebraico, como la relación que se establece entre aritmética y Álgebra, el uso del lenguaje algebraico, los procesos de reversibilidad, la identificación de patrones, la generalización, la elaboración de modelos

de resolución de problemas y la aplicación de los conocimientos a otras situaciones. Los puntos mencionados anteriormente están relacionados con lo que se plantea en el plan y en el programa de estudios, que son indicadores de que el alumno llega al aprendizaje del Álgebra. Asimismo, cada uno de ellos está relacionado con las competencias genéricas del marco curricular del Sistema Nacional de Bachilleratos (SEP, 2008), como se muestra en el encabezado de la siguiente tabla que se utilizó (tabla 8).

Tabla 8
Desarrollo de las sesiones de trabajo

Desarrollo								
Actividades desarrolladas	Relación aritmética Álgebra	Uso de lenguaje algebraico	Reversibilidad	Identificación de patrones	Generalización	Elaboración de modelos	Resolución de problemas	Aplicación de conocimientos a otras situaciones

En el último momento de la clase, referida al cierre, se recuperan los logros respecto de los aprendizajes esperados: si hubo un proceso de metacognición, si el conocimiento es aplicado a alguna situación, y si se realizó un cierre o alguna actividad que permitiera valorar los aprendizajes logrados, como se muestra en el encabezado de la tabla 10.

Tabla 9
Cierre de las sesiones de trabajo

Cierre				
Logros alcanzados según los objetivos	Metacognición	Conclusiones	Aplicación de conocimientos a otras situaciones	Evaluación

La información obtenida permitió describir las categorías establecidas para el análisis de la practica. Cabe señalar que la información se focalizó en la forma como se evidencia la integración del conocimiento adquirido y las habilidades desarrolladas, para establecer la relación entre practica y formación, como se muestra en la tabla 10.

Tabla 10

Relación, formación y práctica

Relación, formación y práctica		
Relación formación continua recibida y aspectos percibidos en la práctica	Integración del conocimiento	Integración de habilidades

VALORACIÓN DEL IMPACTO DE LA FORMACIÓN CONTINUA EN EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA

EVERARDO FUENTES DE LA ROCHA

Con posterioridad a la entrevista y a la recuperación de la práctica de los docentes, se indagó sobre la incidencia de la formación continua en el aprendizaje de los alumnos, para complementar y confrontar la información. Se aplicó un examen a los estudiantes que habían cursado la materia de Álgebra, con dos finalidades: la primera, recuperar la incidencia de la formación en su aprendizaje, aunque ello es subjetivo, puesto que en ese momento pueden intervenir factores que lleven al alumno a responder de manera inadecuada, por ejemplo, los nervios o la falta de tiempo; además, no es la única forma de valorar el aprendizaje; no obstante, ello permitió establecer una relación conforme al peso de la evidencia obtenida, si la mayoría de los alumnos dominan el tema o proceso, y esto se abordó en algún taller, puede ser un factor que propició ello, es decir, incidió en la formación recibida. La segunda finalidad fue relacionada con la determinación de necesidades en la formación docente; es decir: de acuerdo con las respuestas dadas por los estudiantes se determina la necesidad de fortalecer los procesos cognitivos que están tras los procedimientos algebraicos, con lo que quedan evidentes los requerimientos docentes en la práctica.

Para realizar la valoración se consideró el modelo de PLANEA, que valora aspectos relacionados con los aprendizajes claves del currículo de los campos formativos de la matemática, y se toman en cuenta las habilidades para la solución de problemas y la formulación de argumentos para explicar resultados a través de reactivos. En el caso de la evaluación en esta investigación “Formación Aprendizaje del Álgebra (FORAAL)”, se

parte de los procesos cognitivos y los procedimientos matemáticos que ponen en evidencia y que facilitan el aprendizaje del Álgebra; además se apoya más en el razonamiento que en la memorización.

Asimismo, como se indica en PLANEA, para evaluar un sistema educativo no basta solamente con los resultados obtenidos por los alumnos en una evaluación; es necesario considerar el contexto. Por ello, los resultados obtenidos de dicha evaluación se confrontaron con la información encontrada en las prácticas de los docentes y en los procesos de formación continua.

Con esta evaluación realizada se pretende obtener pautas para la mejora educativa; en este caso, para considerar aspectos que podrían ser fortalecidos a través de la formación docente, que es lo importante de una evaluación, su carácter retroalimentador a los procesos; en este caso, al aprendizaje del Álgebra.

Inicialmente, para verificar y validar la evaluación, se somete la prueba piloto antes de la aplicación definitiva, para así determinar cuáles reactivos son los apropiados para la aplicación final. En el caso de la investigación, el instrumento de evaluación se aplicó a la muestra de escuelas que conforman el objeto de estudio: CONALEP, COBAEJ, CECYTEJ, Universidad de Guadalajara, en la Zona Metropolitana y en la región Valles y en el Instituto Tecnológico de Puerto Vallarta.

La evaluación realizada abarcó veinte reactivos en los que están presentes los procesos cognitivos relacionados con el aprendizaje del Álgebra: paso de la aritmética al Álgebra, reversibilidad, generalización relacionada con tres situaciones: identificación de patrones, seriación y clasificación y la abstracción y reflexión. Todos los aspectos mencionados anteriormente son relevantes para el aprendizaje del área, de acuerdo con lo postulado por los teóricos del tema.

Al igual que la evaluación PLANEA, los resultados obtenidos por los estudiantes se agruparon en cuatro niveles de logro que van del uno al cuatro, en orden progresivo del más bajo al más alto. En el nivel uno se considera que el estudiante tiene un aprendizaje insuficiente en referencia a los contenidos curriculares, por lo que se deduce presentará algunas dificultades para continuar su trayectoria. En el nivel dos, los estudiantes tienen un conocimiento elemental; en el tres, tienen un conocimiento

satisfactorio, y en el nivel cuatro tienen un conocimiento sobresaliente de los aprendizajes claves en referencia a los contenidos curriculares. Como se señaló, en la evaluación realizada se consideró veinte reactivos relacionados con el sentido numérico y el pensamiento algebraico; es una prueba objetiva estandarizada alineada al marco curricular común para bachillerato.

En el primer cuarteto de reactivos se considera el paso de la aritmética al Álgebra que, de acuerdo con Velázquez (2004), es fundamental para lograr el aprendizaje del área; asimismo, el uso de los principios y fundamentos de la aritmética en procesos problemas o situaciones algebraicas, con diferentes grados de dificultad, se contempló encontrar el valor de las expresiones presentadas, es decir, se establece la relación numérica con la expresión algebraica, al reconocer la operación que tiene que emplear. Se comienza con un término algebraico, posteriormente con dos, se introduce en una situación con valores positivos y posteriormente negativos, y por último se consideran los números racionales. El alumno tiene que encontrar el valor de “x” y utilizar los principios aritméticos.

En cuanto a la reversibilidad, entendida como la capacidad para volver al punto de partida, se considera indispensable en el aprendizaje del Álgebra, de acuerdo con lo señalado por Furt (1993) y por Godino y Font (2004); en este proceso se presentan situaciones referentes a las propiedades Matemáticas, reflexiva transitiva y simétrica. Para abordar situaciones de reversibilidad, primero se partió de una suma, después se planteó una situación en la que se estableció una relación entre productos notables y factorización, identificación entre pares. Asimismo un sistema de ecuaciones lineales donde se tiene que encontrar los valores de “x” y “y”. Por último se presentó una ecuación cuadrática.

El proceso de identificación de patrones es fundamental para el aprendizaje del Álgebra, de acuerdo con lo que afirman Godino y Font (2004), y que considera la clasificación y seriación implícitas en este. Se realiza un conjunto de planteamientos; el primero tiene que ver con procesos de adición, el segundo con situaciones exponenciales, posteriormente se presentan expresiones algebraicas con un término algebraico, y posteriormente con dos.

En la generalización, proceso fundamental en el aprendizaje del Álgebra, que está siempre relacionada con otras áreas del conocimiento, se consideraron fórmulas de física que tienen que ver con aspectos de aceleración. Se parte de un despeje simple, posteriormente se involucran más términos y operaciones.

En cuanto a los procesos de abstracción y reflexión, además de estar estrechamente relacionada con la generalización (Godino y Font 2004), se reconstruye, se organiza y se amplían los conceptos y procesos, de tal forma que se proyectan, y así se puede propiciar la modelización. Como se ha explicado anteriormente, en este apartado se consideran situaciones que van aumentando el grado de complejidad. En el caso de los planteamientos, el alumno debe representar las relaciones que se le plantean en lenguaje algebraico; la primera situación tiene que ver con dos sujetos y la relación entre sus edades, que implican procesos de adición; la segunda situación tiene que ver con la adición, la división y la representación del lenguaje algebraico; en el tercero y cuarto casos aumenta el grado de complejidad, como se representa en la tabla de la clasificación de reactivos (tabla II).

Tabla II
La clasificación de reactivos

Proceso	Niveles	Descripción
Paso de la aritmética al Álgebra	$3x+7$ Para $x=3$ a)10 b)16 c)15 d)11	Encontrar el valor de x , en el que se presenta un término algebraico y uno numérico.
	$3x+2y$ Para $x=3$ $y=4$ a)6 b)5 c)17 d)12	Encontrar el valor de x , en una adición de términos en los que los valores son números positivos.

Proceso	Niveles	Descripción
Paso de la aritmética al Álgebra	$3x+2y$ Para $x=3$ $y=-5$ a) -1 b) 5 c) 1 d) 6	Encontrar el valor de x, en una adición de términos en los que los valores son números positivos y negativos.
	$4x-3y+2z$ Para $x=1/2$ $y=1/3$ $z=1/4$ a) $-1\ 1/2$ b) $4/2$ c) $3/2$ d) $2/2$	Encontrar el valor de x, en el que se presentan n números racionales.
Reversibilidad	Encuentra el resultado de la siguiente suma: $3x+2y-5x+12y-17x$ a) $39xy$ b) $25x+14y$ c) $-19x+14y$ d) $19x+14y$	Suma algebraica.
	$X^2 + 5x+6$ 1) $(x+2)^2$ X^2+4x+4 2) $(x+4)$ $(x-1)$ X^2+3x-4 3) $(x+2)$ $(x+3)$ A,3; b,1; c,2 A,3; b,2; c,1 A,2; b,1; c,2 A,2; b,3; c,1	Productos notables y factorización.
	$2x+3y =13$ $x+y=5$ $X=2$ $y=1$ $X=1$ $y=2$ $X=3$ $y=2$ $X=2$ $y=3$	Ecuaciones simultaneas.
	$x^2+9x+14=0$ $x1=5$ $x2=2$ $x1=7$ $x2=-2$ $x1=-2$ $x2=7$ $x1=-2$ $x2=-7$	Ecuación cuadrática.

Proceso	Niveles	Descripción
Seriación y clasificación	2, 3, 5, 8... a)13 b)10 c)12 d)15	Numérica, adición.
	3, 9, 81 ... a) 162 b) 6561 c) 27 d) 6062	Numérica, multiplicación.
	2a, 4a ² , 6a ⁴ , 8a ⁶ ... a)4a ⁴ b)20a ² c)12a ⁸ d)10a ⁸	Monomios.
	Encuentra los términos sucesivos 120a ¹⁰ +48b ¹² , 60a ⁸ +24b ¹⁰ , 30a ⁶ +12b ⁸ ... a) 15a ³ +12b ⁴ b) 6a ³ +4b ⁴ c) 15a ⁴ +6b ⁶ d) 10a ⁴ +4b ⁶	Binomios.
Generalización	Despeja la siguiente fórmula para encontrar la aceleración: F=m.a a) $a = \frac{F}{m}$ b) $a = \frac{m}{F}$ c) $a = Fm$ d) $a = \frac{mF}{F}$	Tres términos literales.

Proceso	Niveles	Descripción
Generalización	Cuál sería la forma de encontrar m_1 , si a) $m_1 = \frac{GR^2}{Fm^2}$ b) $m_1 = \frac{Fm^2}{GR^2}$ c) $m_1 = \frac{FG}{m^2R^2}$ d) $m_1 = \frac{FR^2}{Gm^2}$	Cinco términos literales.
	11) Si $y = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$, ¿Cuál sería el resultado de despejar y_1 ? a) $y_1 = y_2(x_1 - x_2)(m)$ b) $y_1 = (x_1 - y_2)(m - y_2)$ c) $y_1 = (m)(x_1 - x_2) + y_2$ d) $y_1 = X_1(m - X_2) + y_2$	Cinco términos literales con signos de agrupación.
	12) Si con que fórmula podrían encontrar °F a) °F = 5 °C - 288 b) °F = [9/5 °C] + 32 c) °F = 9 °C - 160 d) °F = [9/5 °C] - 32	Términos algebraicos y numéricos con signos de agrupación y números racionales.

Proceso	Niveles	Descripción
Abstracción y reflexión	13) La edad de Juan más $\frac{2}{3}$ la edad de Pedro a) $P+J=\frac{2}{3}$ b) $\frac{2}{3}J+P$ c) $J+P+\frac{2}{3}$ d) $J+\frac{2}{3}P$	Suma de dos términos con una relación numérica.
	14) Dos veces la edad de Ema más $\frac{4}{3}$ de la edad de Mariana a) $2x+\frac{4}{3}y$ b) $\frac{4}{3}(2x+y)$ c) $2x+y=\frac{4}{x}$ d) $6x+y$	Suma de dos términos con dos relaciones numéricas.
	15) Dos veces la edad de Miguel menos $\frac{2}{5}$ de la edad de Martha a) $2x+\frac{2}{5}y$ b) $20x+2y/5$ c) $2x-\frac{2}{5}y$ d) $-10x+2y/5$	Diferencia de dos términos con una relación numérica.
	16) $\frac{2}{3}$ de la edad de Araceli más $\frac{3}{4}$ de la edad de Minerva A) $\frac{2}{3}x+\frac{3}{4}y$ b) $x+\frac{9}{2}y$ c) $\frac{2}{3}x+y$ d) $8x+\frac{9y}{12}$	Suma de dos términos con dos relaciones numéricas de valores racionales.

Elaboración: Fuentes y García, 2018.

Cabe recalcar que los resultados de esta evaluación se confrontaron con la información obtenida en la entrevista y la práctica, como un instrumento no de medición sino de retroalimentación al proceso de formación docente.

En el presente texto se parte del estado del conocimiento, del marco teórico que se gesta a partir del objeto de estudio, y para complementar el panorama de estudio se describe el bachillerato de Jalisco a partir de la visión del INEE y de algunas características de la formación proporcionada en el área de las Matemáticas, para complementar la información, y teniendo en cuenta el carácter fenomenológico de la investigación, se

narra la experiencia de un docente en formación disciplinar, con el propósito de tener un esbozo de ella.

También se describen algunas características del contexto de cada una de las instituciones que conforman la muestra, entre las que se encuentran modalidad, antecedentes de la institución, misión y visión; se considera el número de docentes que imparten el área de Matemáticas, así como la formación con que cuentan y las particularidades del plan y el programa de estudios de la escuela, que se refiere a la formación tanto pedagógica como disciplinar. Se consideran dos aspectos: la formación externa a la institución, que se proporciona por parte de las autoridades educativas, y la formación interna que se brinda a los docentes desde la institución. Además, en el apartado de cada institución se presenta el análisis de la entrevista aplicada a docentes y a los encargados de alguna modalidad de formación; como se ha indicado, los puntos tomados en cuenta son los mismos, pero la perspectiva es diferente. La descripción de los rubros es la siguiente:

- a. Se describe la información general; es decir, algunas características de la persona a quien se aplicó la entrevista, tanto del docente como del que está a cargo de algún proceso de formación pedagógica y disciplinar de los participantes, y se indaga un poco sobre si conocen la oferta de formación institucional.
- b. Los intereses pedagógicos y disciplinares de los participantes; en este aspecto se indaga si consideran que se ha tomado en cuenta sus intereses y necesidades, y qué es lo que los motiva asistir a alguna modalidad de formación.
- c. Transferencia de las competencias adquiridas en alguna modalidad de formación continua en el campo pedagógico y disciplinar a la práctica docente; este apartado hace alusión a los conocimientos y las habilidades que ha adquirido y cómo los ha utilizado en su práctica, haciendo énfasis en el área de Matemáticas y las evidencias que tiene de ello.
- d. Rentabilidad de la formación; es decir, la utilidad que le encuentra el docente a la informa la modalidad de información tanto pedagógica como disciplina.

El apartado que alude a la recuperación de la práctica considera cuatro puntos: en el primero se presentan las características de las prácticas; inicialmente se recupera el enfoque al que se inclina, determinado por las acciones que predominan en la práctica. El segundo considera las estrategias utilizadas en la sesión y cómo se relaciona el conocimiento con situaciones de la vida cotidiana. En el tercero se recupera la relación de la formación continua recibida, los aspectos percibidos en la práctica; es decir, cómo se integran a su labor cotidiana los conocimientos y las habilidades que desarrollaron, adquirieron o retomaron en algún curso de formación. El cuarto punto que refiere al aprendizaje del Álgebra, y se consideran los siguientes aspectos: cómo se presenta el paso de la aritmética al Álgebra, la generalización donde se toma en cuenta aspectos que ayudan a llegar a la misma: identificación de patrones: clasificación y seriación, reversibilidad: propiedad reflexiva, transitiva y simétrica, cerrando con la abstracción y reflexión y cómo se refleja en lenguaje algebraico es decir en la argumentación y modelización.

Posteriormente, para triangular la información, se analizan las acciones realizadas por los alumnos y cómo las estrategias didácticas del docente favorecen el actuar y el aprendizaje. También se presenta el análisis de la evaluación, para determinar el impacto y los requerimientos de la formación en el área de Álgebra.

A partir de los resultados y de las necesidades de la investigación se propone un modelo epistemológico de formación, en el cual el sujeto es el eje central y sus necesidades, el contexto *in situ*, la trascendencia social y de impacto en el aprendizaje del Álgebra, finalizando con las conclusiones.

CAPÍTULO I
ESTADO DEL CONOCIMIENTO

LA FORMACIÓN CONTINUA Y EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA EN EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR. ANÁLISIS DESDE LA PRODUCCIÓN DE CONOCIMIENTO

RUTH C. PERALES PONCE
NIMIA RUTH FLORES SANTILLÁN

Los resultados del aprendizaje en los diversos niveles educativos a partir de pruebas estandarizadas nacionales o internacionales, en su gran mayoría, se asocian entre otros aspectos a la formación de los docentes, quienes han sido los responsables de los procesos educativos. Así, la formación de los jóvenes del nivel de educación media superior en México se ha puesto en la lupa de las preocupaciones de la política nacional, en primer lugar, ya que desde el año 2012 se establece la obligatoriedad de la misma y con ello su universalización, aun cuando es un grupo de edad que, según la CONAPO, decrece:

De acuerdo con las proyecciones de población (CONAPO, 2015b), el volumen de este grupo de edad comenzó a descender desde 2013 y lo seguirá haciendo en los próximos años al igual que la población en edad para la EB. El volumen de población en este rango de edad, aunado a la todavía creciente población en edad para asistir a secundaria, y que probablemente completará la EB, pone todavía un peso de carácter demográfico sobre la provisión obligatoria de la EMS en el país, que deberá ser tomado en cuenta para la realización de las metas propuestas en relación con su universalización (INEE, 2018).

No obstante lo anterior, las condiciones para lograr su cobertura, el abatir la deserción, el presupuesto y la atención a la gran diversidad de modalidades de estudio, representan puntos problemáticos que la orienta y

sin duda el bajo logro en los aprendizajes de los estudiantes son temas a debate nacional.

Otro actor relevante en la educación media superior lo son, sin duda, los profesores y el sistema nacional de Formación de profesores. De acuerdo con las tendencias internacionales, se aspira a un profesional en un sentido amplio y cuyos dominio y desarrollo no solo incidan en su promoción personal, sino también redunden en los aprendizajes de los estudiantes. De acuerdo con el INEE (2018), respecto de la formación continua para docentes de educación media superior “no se cuenta con la información que permita emitir juicios acerca de su pertinencia”. Sin embargo, se puede afirmar que, a partir de las evaluaciones del SPD,¹ la oferta de formación se ha diversificado, con un enfoque orientado a la didáctica y a las situaciones de aula, a diferencia de proyectos como el Programa de Formación Docente de Educación Media Superior (PROFORDEMS) y el Proceso de Certificación de Competencias Docentes para la Educación Media Superior (CERTIDEMS), que se centran en las competencias establecidas en el marco curricular común (MCC) para el cumplimiento del perfil de egreso (INNE, 2017).

En este contexto se circunscribe la investigación *El impacto de la formación continua en la práctica del docente y su incidencia en el aprendizaje del Álgebra en educación media superior*, cuyo objetivo es la caracterización de los procesos de formación continua de los docentes en las diferentes modalidades de educación media superior, para identificar su incidencia en la práctica y en los aprendizajes de los estudiantes.

A partir de este objetivo se orientó la búsqueda de estudios recientes centrados en dos palabras clave: formación y aprendizaje del Álgebra. Se construyó una base de datos recurriendo, en primer lugar, a la Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal (REDALYC), a partir de la cual se identificó un total de dieciocho artículos que hacen referencia a investigaciones sobre la formación continua de profesores; en segundo lugar la revista *Profesorado Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, donde se encontraron nueve artículos que hablan sobre los diversos conceptos atribuidos a la formación continua, y

1 Servicio Profesional Docente.

por último seis ponencias presentas en el Cuarto Congreso Internacional de Avances de Matemática Educativa. Una vez analizadas las investigaciones, se presentan a continuación aquellas consideradas con aportes más específicos que abonen a la comprensión del objeto de estudio, las cuales se agrupan en dos categorías: Formación y Aprendizaje del Álgebra.

Formación

En esta categoría se agrupan estudios centrados en dos aspectos, investigaciones, donde el análisis de las políticas los sistemas internacionales y nacionales en diversos países permiten identificar las principales tendencias y retos que guarda la formación del profesorado, así como las voces de los docentes respecto a sus procesos de formación continua.

Con relación al ámbito de la política, se observa que la formación como parte de los proyectos políticos nacionales e internacionales, tiene diferentes orientaciones, de acuerdo con Guarro, Martínez y Portela (2017), quienes, desde el análisis crítico del discurso de las políticas de formación continuada del profesorado en tres comunidades autónomas de España, comparan las condiciones que la formación tiene en esas comunidades, e identifican las siguientes tendencias: a) de índole instrumental, hacia los propósitos, sentidos y dinámicas múltiples de la misma; b) desde una perspectiva de educación para la vida, que atiende las necesidades de los centros y la comunidad; c) la conceptualización de la formación como “refuerzo de la profesión”. Los autores aportan como una de sus conclusiones que estas comunidades españolas responden a una “agenda internacional que considera al profesorado y su formación como uno de los espacios para responder y gobernar” (Guarro, Martínez y Portela, 2017, p. 35).

La investigación de Cordero y Luna (2018) afirma que en México se encuentra en proceso de configuración el sistema nacional, cuyo propósito es mejorar la educación básica en México, ya que coexisten desde hace una década: el Sistema Nacional de Formación, Actualización, Capacitación y Superación Profesional de Maestros; el Sistema Nacional de Formación Continua y Superación Profesional de Maestros en Servicio, y el Sistema Nacional de Evaluación Educativa y como estos mismos inci-

den en el Servicio Profesional Docente que instaure el sistema de evaluación docente establecido en la reciente reforma educativa de 2013,² donde se definen las condiciones para el ingreso, la promoción y la permanencia de quienes acceden vía concurso de oposición a desempeñar dentro del sistema educativo nacional. Las autoras afirman que es necesario articular los sistemas de formación con el proceso de evaluación de los docentes; para ello sugieren que es indispensable partir de definir en qué consiste la *buena docencia* en México, a efectos de que pueda ser evaluada y que sea utilizada por los propios docentes para mejorar su actividad profesional.

También el estudio desde los profesores aporta conocimiento para la comprensión de las condiciones de la formación continua. Al respecto, la investigación de Escudero, González, y Rodríguez (2018), quienes estudian la formación continuada de los profesores de educación obligatoria de Murcia, España, centrada en la perspectiva que ellos tienen sobre los contenidos que caracterizan su proceso de formación. La investigación se sitúa en el marco del conocimiento profesional, a partir de la perspectiva de Shulman (1987), Cochram-Smith y Lytle (2002), entre otros, utilizando para ello un cuestionario *en línea*. Entre sus conclusiones se señala que la formación está centrada en proporcionar a los profesores contenidos referentes a los “cómo”; es decir, el sistema privilegia lo técnico de la enseñanza, dejando de lado “los qué, porqué y para qué”, fundamentales para desarrollar una educación reflexiva y crítica. También encuentran los autores que dicha formación no considera los *contextos sociales, familiares y comunitarios del alumnado*; este tipo de formación no reconoce los saberes y el conocimiento profesional de la práctica docente, y su aporte a la creación del conocimiento y la transformación de la propia práctica docente.

En ese sentido, la investigación de Paya, Gros, Pique y Rubio (2016) busca recuperar el conocimiento experiencial de estudiantes en formación, y con ello contribuir a su proceso formativo. El estudio se realiza en dos universidades de España, y participan los estudiantes en formación, sus maestros y el equipo de investigadores.

2 Reforma que se encuentra en proceso de revisión para su abrogación a partir del cambio de gobierno en México, por lo que el Sistema de Formación Docente nuevamente estará en discusión.

El enfoque metodológico de la investigación responde a un paradigma sociocultural y a una metodología basada en el diseño; implica investigar, dentro y sobre el mismo (Rowland, 2008). Las autoras realizan una investigación aplicada dentro del proyecto titulado *Construcción de conocimiento pedagógico a partir de la transferencia de experiencias de aprendizaje al servicio en la formación inicial de profesores*, el cual busca realizar el codiseño y aplicar y evaluar instrumentos que permitan a los docentes extraer conocimiento pedagógico —saber, saber hacer y ser— de las situaciones de experiencias de aprendizaje al servicio (APS). El principal aporte de esta investigación es la propuesta, es posible establecer la relación entre la teoría y la práctica y donde la participación de los estudiantes de formación inicial, en este proceso, les permite recuperar los saberes que han adquirido en su experiencia, así, la formación cobra mayor sentido de pertinencia.

Como se ha expuesto, por un lado, la formación centrada en aspectos de índole técnico e instrumental donde los saberes y la experiencia profesional no se incorporan en el proceso, y, por otro, una experiencia desde el inicio donde la participación activa orienta los procesos, con ello se abre la posibilidad de transitar de una formación fundamenta en los “cómo” que, si bien es necesaria, reduce significativamente el potencial que el conocimiento experiencial de los profesores, hacia una que puede aportar a la comprensión y avanzar en el logro de los aprendizajes de los estudiantes. Así, es el aprendizaje la siguiente categoría donde encontramos aportaciones de la investigación.

Aprendizaje

Lograr el aprendizaje de los estudiantes como se ha documentado en la investigación educativa, principalmente en educación básica, responde a múltiples factores, desde las condiciones contextuales, el dominio de los contenidos por los profesores, los materiales educativos, hasta las características de los estudiantes, entre otros; no obstante, en el nivel de educación media superior este es un campo donde aún se tiene mucho camino por recorrer.

Razo (2018) estudia uno de los factores para comprender el aprendizaje en el bachillerato. La autora indaga sobre el uso del tiempo y el grado de involucramiento de los estudiantes en este nivel educativo; para ello investiga en 110 escuelas de educación media superior en México, con la representación de seis subsistemas, en trece estados de la República. El tiempo de instrucción escolar se define como “el periodo que el profesor destina, de manera consciente y deliberada, a actividades de aprendizaje para los alumnos” (p. 120).

Para la observación de clase se utiliza el Sistema de Stallings (SOS) (1980) y en el análisis e integración de datos se usa una aplicación en sistema móviles Sistema de Observación de Práctica y Trabajo en Aula (OPTA). La mencionada es participante y se realiza en clases del segundo semestre en las asignaturas de Lenguaje y Comunicación y Matemáticas.

El estudio arroja como resultados que los docentes dedican la mayor parte de su tiempo a la instrucción (71%); es decir, que comprenden actividades como supervisión de los trabajos, ejercicios y examen, exposición de clase, preguntas y respuestas/debate, lectura en voz alta y transcripción; en segundo lugar, con el 25%, se integran las acciones denominadas como administración, y finalmente, con el 4 %, actividades no académicas.

El estudio concluye que los docentes están cumpliendo con la demanda del sistema educativo, que es dedicarse a la instrucción. Sin embargo, con relación al involucramiento de los estudiantes, la autora afirma que: “Con poco más de la tercera parte de su tiempo en clase, los alumnos se alejan del involucramiento académico vinculándose en: interacción social y el no-involucramiento en clase que, en conjunto, ocupan el 35% del tiempo de los estudiantes en la clase” (Razo, 2018, p. 131). Por otro lado, señala que las actividades en las que docentes y alumnos encuentran mayor involucramiento son la “transcripción y la lectura en voz alta, ambas con un valor superior al 60%”, actividades que poco utilizan los profesores y de igual forma menos inciden en el logro del aprendizaje de los estudiantes.

La investigación de Carbajal, Alejo y Cervera (2009) tuvo como propósito analizar la efectividad del trabajo cooperativo en pares (TCP) de estudiantes como estrategia para el aprendizaje del Álgebra. Los autores parten de considerar que a “mayor número de temas abordados con tra-

bajo cooperativo en pares (TCP), mayor será el grado de aprendizaje del Álgebra en bachillerato” (p. 5). Desarrollan para ello un:

diseño de preprueba-posprueba con el propósito de verificar la equivalencia inicial y su evolución final de ambos grupos; se tuvo una muestra de 92 alumnos (27.8%), divididos en dos grupos intactos de 46 estudiantes (Experimental y Control, respectivamente) del primer semestre inscritos en el CETIS, generación 2004-2007 (p. 5).

El instrumento para recuperar la información fue un cuestionario de preguntas cerradas con opción múltiple; para el grupo experimental se utiliza el trabajo en pares y participación en diálogos simultáneos o técnica del cuchicheo, estableciendo tareas y metas. Para el grupo control son clases mecánica-memorísticas e individualizadas. Los resultados confirman que la estrategia del TCP favorece los aprendizajes de los estudiantes, comparados con el grupo control.

Otro aspecto fundamental para avanzar en el aprendizaje del Álgebra lo encontramos en dos estudios que ponen el énfasis en dos aspectos que se complementan, el primero en la articulación de la aritmética como antecedente obligado, y el segundo en el trabajo con material concreto para favorecer el desarrollo del pensamiento algebraico.

La investigación de García (2015), situada en la educación secundaria en México, aporta y fundamenta la importancia de lograr la articulación de la aritmética con el aprendizaje del Álgebra, y precisa la necesidad de partir de los intereses de los estudiantes y de que el docente “debe cerciorarse de que el alumno domina el tema que le antecede al contenido; en cada actividad es importante que relacione los conocimientos de aritmética con el aprendizaje del Álgebra”, y también señala que la importancia del Álgebra radica en que el estudiante “sea capaz de generalizar sus conocimientos en diferentes situaciones y contextos, y con ello, resolver situaciones y problemáticas que se le presenta” (364).

Turriaga y Sierra (2014), investigadores ecuatorianos, desarrollan una propuesta para el aprendizaje del Álgebra cuyo punto de partida es reconocer la necesidad de integrar actividades de índole práctico para que el estudiante pueda desarrollar el pensamiento abstracto que le implica el aprender el Álgebra. Fundamentan su propuesta desde dos conceptos

matemáticos “el concepto de cantidad (número y numeral) y el conjunto de elementos desconocidos (incógnitas) que en un momento dado podemos descubrir para convertirnos, tanto maestros como alumnos, en investigadores secretos” (p. 4).

Es una premisa de la propuesta el considerar los intereses y las diferentes formas de aprender de los estudiantes, combinando los aspectos lógico, numérico, espacial y corporal cinético, de acuerdo con la necesidad particular de los alumnos. El proyecto consiste en dos etapas; en la primera se refuerzan los conocimientos y las destrezas adquiridas en las seis operaciones básicas con números enteros, y en la segunda se pone énfasis en los valores desconocidos (incógnitas o variables) propios del Álgebra. Sus resultados han permitido transitar al desarrollo de la digitalización de la herramienta en *tablet*, y con ello han logrado que un mayor número de docentes la utilice y también se acerquen a los estudiantes, quienes en su vida cotidiana tienen acceso a este dispositivo electrónico.

A partir de la revisión de las aportaciones de la investigación al objeto de estudio que guía el presente estudio, es preciso señalar que es la formación de los profesores en diferentes latitudes del mundo definida desde las políticas educativas, organismos internacionales que delinean lo que se espera y el profesional que se aspira sea el responsable de conducir los procesos educativos.

Es evidente que los profesores reconocen que los procesos de formación centran sus esfuerzos en habilitarlos técnicamente en las formas de conducir la enseñanza, pero sus voces, saberes y conocimientos construidos desde su práctica profesional son poco considerados, o se desplazan; esta condición los sitúa como profesionales técnicos, al contrario del discurso de política, donde los señalan como responsables de la transformación, agentes de cambio, lo cual implica ser un profesional que gestiona, produce conocimiento y atiende a la construcción del conocimiento de sus propios estudiantes.

Como se ha apuntado, el uso del tiempo centrado en la enseñanza, más que en la promoción de la participación para que los estudiantes fortalezcan su aprendizaje, es una característica al menos en las escuelas de educación media en México. Es necesario continuar con la investigación para saber qué producen las reducidas interacciones en dicho proceso.

Y es precisamente en el estudio del aprendizaje del Álgebra, en el que se encontró que una estrategia de trabajo en pares, en donde la definición de metas y objetivos comunes, propicia mejores aprendizajes y con ello se puede reducir los índices de reprobación y una mejor motivación para el desarrollo de estos conocimientos y habilidades Matemáticas en los estudiantes. También es el conocimiento de los intereses y formas de aprender diferenciadas de los estudiantes la base para lograr los objetivos educativos. Fundamental, se reitera el conocimiento de contenidos previos de aritmética, así como el uso de material concreto para lograr transitar hacia un pensamiento abstracto de vital importancia en el estudio del Álgebra.

De las investigaciones recuperadas para este documento queda, sin duda alguna, la necesidad de continuar un estudio profundo donde se pueda conocer, describir y comprender aspectos puntuales de la formación continua precisamente de los profesores de Álgebra, así como la necesidad de conocer cómo incide en la formación de los estudiantes y cómo empieza a emerger el uso de programas de carácter tecnológico que favorecen la comunicación entre estudiantes y profesores, pero es clara la importancia que reviste la calidad de las interacciones en aula entre docentes y estudiante hacia la construcción de un pensamiento abstracto que posibilita el dominio del Álgebra y con ello la formación de estudiantes en su más amplio concepto. Para entender este tipo de relaciones entre conceptos teóricos y práctica es necesario comprender la génesis del conocimiento la epistemología del aprendizaje de Álgebra, que se presenta en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO II

LA INCORPORACIÓN DE ELEMENTOS EPISTEMOLÓGICOS A LA FORMACIÓN DE PROFESORES

LA INCORPORACIÓN DE ELEMENTOS EPISTEMOLÓGICOS A LA FORMACIÓN DE PROFESORES

CARLOS RONDERO GUERRERO

La epistemología de las Matemáticas conlleva el estudio de lo que le es inherente y subyace a los saberes matemáticos. De manera tal que resulta indispensable incorporar a los objetos matemáticos sus aspectos epistemológicos, dado que ello posibilita hacer una adecuada contextualización, tan necesaria para propiciar sus aprendizajes, la comprensión de la misma se hace necesaria en la formación de los docentes.

Además de lo anterior, otro aspecto fundamental es el que corresponde a los elementos históricos de los mismos saberes; en todo caso, ambos, lo histórico y lo epistemológico, se complementan para dar una perspectiva más amplia, lo que en principio puede incidir en lo cognitivo en la medida en que sean ocupados didácticamente. De manera que en la formación de los profesores de Matemáticas de todos los niveles educativos y particularmente de bachillerato, la incorporación de elementos históricos y epistemológicos de los saberes matemáticos les posibilita tener una perspectiva más amplia, lo que a su vez puede permitir a sus estudiantes interesarse en el aprendizaje de los saberes que los profesores enseñan.

Particularmente en lo que se refiere a la enseñanza del Álgebra, resulta indispensable incluir aspectos históricos y epistemológicos, dado que ello puede incidir en propiciar por parte de los estudiantes el interés en su aprendizaje, pero además posibilita mostrar la importancia y la trascendencia del Álgebra en el desarrollo del conocimiento matemático en general y de la misma humanidad. Esta perspectiva permite mostrar, por ejemplo, cómo un conocimiento tan trascendental como el teorema de Pitágoras (siglo VI AC), no queda restringido al ámbito de la geometría,

sino recorre además aspectos numéricos, como el cálculo de ternas pitagóricas, además de otros de tipo algebraico, relacionados con diferencia de cuadrados y, por supuesto, también con la misma trigonometría, como es el caso de las relaciones trigonométricas y su generalización, la ley de cosenos.

Evidenciar la trascendencia de diferentes saberes matemáticos que se estudian en el Álgebra posibilita mostrar una adecuada contextualización histórica y epistemológica, lo que a su vez puede permitir darles sentido y significado a muchos de los saberes algebraicos por que aprenden los estudiantes de secundaria y bachillerato. Muestra, además, las diferentes formas en que el Álgebra se articula conceptualmente con la aritmética, la geometría y la trigonometría, además del cálculo diferencial e integral.

Como señala Artigue (1990), en un primer nivel, el análisis epistemológico es necesario para el didacta de las Matemáticas, ya que tiene el fin de ayudarlo a colocar a distancia y bajo control las “representaciones epistemológicas” de las Matemáticas inducidas por la enseñanza; por otra parte, se puede añadir que a los conceptos matemáticos se les proporciona una historicidad que la enseñanza usual tiende a presentar como objetos universales tanto en el tiempo como en el espacio, pero al mismo tiempo descontextualizados de sus orígenes. La misma autora expone que el análisis epistemológico, igualmente, permite al didacta tomar la medida de las diferencias existentes entre saber “sabio” y saber “enseñado”. De hecho, ya que la escuela vive sobre la ficción que consiste en ver dentro de los objetos de enseñanza las copias simplificadas, pero fieles, de los objetos de la ciencia, el análisis epistemológico permite comprender aquello que propicia, en una buena parte, la evolución del conocimiento científico.

Es, por tanto, necesario involucrar en la formación continua de profesores de Matemáticas de bachillerato algunos de los aspectos más relevantes de carácter epistemológico de la asignatura de Álgebra, aunque no únicamente, lo que permitiría mejorar sustantivamente su práctica docente, todo ello incidente en el aprendizaje del Álgebra.

Configuraciones epistémicas

Es frecuente encontrar en el currículum de diversos países que los tipos de “objetos matemáticos” que se consideran son únicamente dos: conceptos y procedimientos. Esto lleva a identificar una “ontología” demasiado simplista para analizar los objetos matemáticos que componen un texto matemático, y en general la actividad matemática tanto profesional como escolar. En el “Enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática” (EOS) (Godino, Batanero y Font, 2009) se considera que es necesario concebir una ontología más amplia formada por los siguientes elementos:

1. lenguaje
2. situaciones-problema
3. conceptos
4. procedimientos y técnicas
5. proposiciones, propiedades y teoremas
6. argumentaciones

Estos seis tipos de objetos se articulan formando *configuraciones epistémicas*, cuyo análisis nos informa de la “anatomía de un texto matemático”, pero también de los cambios tan necesarios que es necesario incorporar en las prácticas educativas de los profesores de Matemáticas.

Precisamente, de lo que se trata es de buscar ampliar las configuraciones epistémicas que posibiliten enriquecer las prácticas Matemáticas. En tal caso, un profesor de Álgebra necesita ocuparse de instalar en forma adecuada el lenguaje algebraico y relacionarlo con la representación numérica, de manera que ello permita trabajar adecuadamente con los diferentes conceptos, procedimientos y técnicas, para a su vez contar con tales elementos y así poder diseñar estrategias adecuadas cuando se enfrenten los alumnos a diversas situaciones-problema, para lo cual es indispensable tener un manejo adecuado de proposiciones, axiomas, teoremas y propiedades de los números reales, para que sean las argumentaciones las que les den sustento a los objetos matemáticos y no, como ocurre frecuentemente, que sea el pseudoargumento “así lo dijo el profesor” lo que impere en el pensamiento del estudiante.

Los mismos autores señalan que se pueden resaltar cuatro niveles en que se presentan las configuraciones epistémicas, de manera que se puede ir conformando un todo conceptual al relacionarlos entre sí.

1. Primer nivel: *Intradisciplinariedad*. Se establece una relación interactiva entre los contenidos que forman los diferentes bloques del currículum de matemáticas. Este aspecto de la interdisciplinariedad permite realizar una conexión activa entre los diferentes temas de los contenidos curriculares de las asignaturas de Matemáticas.
2. Segundo nivel: *Transdisciplinariedad*. Una de las áreas asume el tratamiento simultáneo de contenidos propios y ajenos en el espacio lectivo que le corresponda. En tal caso la transdisciplinariedad posibilita relacionar los contenidos propios de los cursos de Matemáticas con otras asignaturas, lo que puede permitir una mayor y más adecuada relevancia temática.
3. Tercer nivel: *Transversalidad*. El centro de interés son los denominados temas transversales (Educación para la Igualdad entre Sexos, Educación para la Paz, etcétera). Por su parte, la transversalidad involucra aspectos temáticos que son relevantes más allá del ámbito de las asignaturas usuales del currículum.
4. Cuarto nivel: *Interdisciplinariedad*. Exige la colaboración entre diferentes áreas, un horario acordado dentro de la jornada lectiva y una programación conjunta hacia un idéntico interés. De manera que la interdisciplinariedad incide en la necesaria colaboración entre las diferentes áreas de aprendizaje, para realizar un reforzamiento de las asignaturas individuales.

Los cuatro niveles en que se presentan las configuraciones epistémicas dan un mayor sustento, particularmente, a la educación matemática, al ampliar los alcances y relaciones con otras áreas, para propiciar una educación más integral de los alumnos como ciudadanos pensantes, activos y participativos. Por consiguiente, su inclusión en la formación de profesores resulta sin duda, muy necesaria y recomendable.

Por su parte, Berge y Sessa (2003) plantean que el análisis epistemológico le permite al investigador recuperar la complejidad del objeto estudiado y ampliar las fronteras de sus concepciones epistemológicas;

lo provee, además, de insumos significativos para la problematización de una propuesta didáctica, en forma tal que el profesor puede asumir la función de un didacta de las Matemáticas, para lo cual requiere tener un mayor dominio del análisis y de las representaciones epistemológicas que llevará al escenario didáctico. Todo ello sin dejar de observar las disparidades existentes entre el saber científico y el enseñado, las cuales deben ser consideradas en sus prácticas Matemáticas. Esto contribuye de desterrar ficciones de la escuela, tal como que la concepción de que los objetos de enseñanza son copias simplificadas, pero fieles de los objetos de la ciencia, lo cual es una conceptualización generalizada entre muchos profesores, poco adecuada para los fines formativos de los alumnos.

Criterios de idoneidad

Para la valoración de la calidad de las matemáticas involucradas, se propone el constructo *criterios de idoneidad*, con especial atención al criterio de idoneidad epistémica (Font, Planas y Godino, 2010, p. 101):

1. *Idoneidad epistémica*, para valorar si las matemáticas que se enseñan son unas “buenas matemáticas”.
2. *Idoneidad cognitiva*, para considerar, antes de iniciar el proceso de instrucción, si lo que se quiere enseñar está a una distancia razonable de lo que saben los alumnos y, después del proceso, si los aprendizajes logrados se acercan a los que se pretendía enseñar.
3. *Idoneidad interaccional*, para identificar si la interacción ha resuelto dudas y dificultades de los alumnos.
4. *Idoneidad mediacional*, para hacer intervenir adecuadamente recursos materiales y temporales utilizados en el proceso de instrucción.
5. *Idoneidad emocional*, para impulsar la implicación (interés, motivación) de los alumnos en el proceso de instrucción.
6. *Idoneidad ecológica*, para una adecuación del proceso de instrucción al proyecto educativo de la escuela, las directrices curriculares y las condiciones del entorno social y profesional, entre otros.

Particularmente, la idoneidad epistémica, la cual es mayor en la medida en que los contenidos implementados (o pretendidos) en un proceso de estudio representan bien los contenidos de referencia y los indicadores consideran una muestra representativa y articulada de problemas de diversos tipos (contextualizados, con varios niveles de dificultad); uso de diferentes modos de expresión (verbal, gráfico y simbólico) y traducciones y conversiones entre estos; procurando que el nivel del lenguaje matemático utilizado sea adecuado y que las definiciones y procedimientos estén clara y correctamente enunciados y adaptados al nivel educativo al que se dirigen; presentación de los enunciados y procedimientos básicos del tema, adecuando, asimismo, las explicaciones, comprobaciones y demostraciones además del establecimiento de relaciones y conexiones significativas entre las definiciones, propiedades y problemas relacionados con el tema estudiado.

De manera tal que la noción de calidad epistémica propuesta por el EOS está muy centrada en la idea de representatividad de las matemáticas enseñadas en relación con el significado holístico del objeto matemático que se quiere enseñar, entendido como el conjunto de pares (prácticas matemáticas, configuraciones de objetos primarios activados en dichas prácticas). La determinación de dicho significado global u holístico requiere, por supuesto, la realización de un estudio histórico-epistemológico sobre el origen y la evolución del objeto en cuestión. Asimismo, debe tenerse en cuenta la diversidad de contextos de uso donde se ponen en juego dichas configuraciones de objetos básicos y fundamentales.

En el caso de algunos objetos fundamentales matemáticos del Álgebra, como binomio al cuadrado, diferencia de cuadrados, proporciones, patrones y funciones lineales, entre otros, se requiere identificar su configuración epistémica en la que se ponga atención al lenguaje algebraico adecuadamente instalado, a la articulación entre conceptos y, por supuesto, a las argumentaciones que se necesitan explicitar para darles sentido a los procedimientos empleados en la resolución de situaciones problema de índole diversa. Ello puede permitir un acercamiento más adecuado y pertinente de los contenidos matemáticos, siempre en el intento de propiciar sus aprendizajes y procurando idoneidad didáctica, adecuada y pertinente al proceso de instrucción.

En la formación de profesores de Matemáticas de bachillerato es conveniente incorporar los aspectos históricos y epistemológicos más relevantes del Álgebra, con la finalidad principal de ir buscando, mediante las argumentaciones, una idoneidad epistémica, la cual es relativa a los significados institucionales, concordante con una idoneidad cognitiva, referida a los significados personales, lo que puede permitir darles a los objetos matemáticos un mejor tratamiento conceptual, incidente en el aprendizaje de los alumnos.

Adicionalmente, es recomendable ampliar las características histórico-epistemológicas de los objetos matemáticos básicos y fundamentales del Álgebra, para así potenciar su conceptualización y una pertinente puesta en escena de carácter didáctico.

Una adecuada y amplia formación docente en aspectos históricos y epistemológicos puede permitir incidir en forma pertinente en el diseño de situaciones de aprendizaje por parte del profesor, para así permitirle una intervención efectiva en el aula de Matemáticas.

Las configuraciones epistémicas mencionadas por Godino, Batanero y Font (2009) requieren los procesos cognitivos, tanto básicos como complejos, razón por la que en el siguiente capítulo se aborda el tema.

CAPÍTULO III
LOS PROCESOS COGNITIVOS EN
EL APRENDIZAJE DEL **Á**LGEBRA

LOS PROCESOS COGNITIVOS EN EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA

MARTHA DANIELA CONCEPCIÓN GARCÍA MORENO

El aprendizaje es inherente a toda actividad humana; a través de él se puede comprender y conocer el entorno contextual. El conocer se deriva del conocimiento, que permite comprender situaciones y tomar decisiones para resolver problemáticas que se presentan en el actuar cotidiano. El principal propósito en las instituciones educativas es preparar al aprendiz para que adquiriera herramientas y competencias que le permitan desempeñarse en una sociedad productiva; se pretende que el alumno, al adquirir competencias, cuente con conocimiento generador, es decir, un conocimiento que no solo se memoriza, sino también se analiza y se reflexiona para poder ser utilizado en la toma de decisiones para la acción (Perkins, 1995).

El aprendizaje refleja la adquisición de conocimientos y habilidades a través de la experiencia. El razonamiento lógico es el que ayuda a saber cómo utilizar ese conocimiento y esas habilidades, y una de las áreas de estudio que lo favorece es el Álgebra, su aprendizaje propicia el desarrollo de relaciones entre conceptos y conocimientos en las estructuras mentales de los alumnos, a través de los procesos cognitivos. El aprendizaje de Álgebra considera y favorece el conocimiento, el desarrollo de habilidades y actitudes, aspectos que se consideran en una competencia (Tobón 2004). Por las razones expuestas en el presente apartado, se abordan los procesos cognitivos implicados en el aprendizaje del Álgebra desde un enfoque por competencias.

Actualmente existe, no solo en lo nacional sino también a escala internacional, una gran problemática. Por la falta de preferencia por el estudio de las ciencias, los estudiantes eligen carreras que no conlleven

el estudio de Matemáticas, química o física. Una tercera parte de los estudiantes de Alemania son los que deciden estudiar un área relacionada con las ciencias, y uno de cada cinco de Escocia. Ello es un ejemplo de que algo sucede, y pueden ser muchas las causas que inciden en ello; una de estas es las dificultades que los alumnos encuentran en el proceso de aprendizaje (Baraldo, 2009). Por ello es importante considerar todos los factores implicados en el proceso de aprendizaje, de manera que el docente cuente con la preparación y las estrategias para que al estudiante le sea interesante y sencillo el aprendizaje de la misma. Como antes se indicó, el Álgebra favorece que el alumno adquiera competencias y herramientas para desarrollar un mejor razonamiento en la toma de decisiones.

Dentro de los factores que favorecen el aprendizaje del Álgebra se encuentran los cognitivos, afectivos, sociales y ambientales; los implicados en la presente investigación refiere principalmente a los cognitivos, que están presentes en el proceso de aprendizaje del Álgebra, coincidiendo ellos con una de las unidades de análisis de esta investigación que se refiere al aprendizaje del Álgebra.

En el desarrollo del presente apartado se parte de la conceptualización y la clasificación de los procesos cognitivos desde una postura constructivista. Posteriormente se hace énfasis en lo referido al conocimiento y al aprendizaje de Álgebra y los procesos implicados para llegar a ello, que también esto es considerado en el concepto del enfoque por competencias. Después se presenta el concepto de competencia, en específico la relacionada con el área de Matemáticas. Se abordan sus componentes, conocimientos, habilidades actitudes y aptitudes, presentados desde la perspectiva de formación. También se presenta cómo se procesa el aprendizaje de Álgebra, se consideran aspectos y procesos relacionados con él, y se destaca la importancia de la generalización, la abstracción, la reflexión y la argumentación. Este apartado adquiere relevancia por ser una unidad de análisis de la presente investigación, además de la importancia de los procesos cognitivos en el aprendizaje del Álgebra desde la perspectiva del enfoque por competencias, incluido en la educación media superior.

Lo importante no es saber o adquirir un cúmulo de conocimientos, sino saber cómo utilizar esos conocimientos; los procesos cognitivos permiten el desarrollo del razonamiento lógico, que ayuda a utilizar de la

manera más adecuada esos conocimientos y habilidades adquiridas de manera formal o informal, puesto que el aprendizaje es inherente a la experiencia de cada día; a cada momento el cerebro recibe nueva información a través de la percepción los sentidos, la memoria, el razonamiento y la comunicación; los procesos cognitivos constituyen la dimensión racional en nuestra relación con la realidad con el día a día (Mora, 2005).

Partamos del concepto de cognición, reconocida como la capacidad que tenemos los seres vivos para procesar la información a partir de la percepción de nuestros sentidos; así, el conocimiento se da en contextos formales e informales, en ese proceso se integra la información para valorar e interpretar y tomar decisiones respecto de nuestro entorno. Es decir, la cognición es la habilidad para asimilar y procesar los datos que llegan por diferentes vías para convertirlos en conocimiento. Los procesos cognitivos son los procedimientos que se realizan para incorporar estos conocimientos y habilidades que permiten asimilar y procesar datos, valorar y sistematizar la información a la que se accede a partir de la experiencia (Mora, 2005).

Los procesos cognitivos básicos

Los procesos cognitivos básicos o simples son cuatro: la sensación, la percepción, la atención unida a la concentración y la memoria. Estos cuatro procesos se relacionan y se complementan para que se presenten otros de orden superior. A continuación se describe cada uno de ellos (Mora, 2005).

Sensación

Cuando un estímulo actúa sobre un órgano sensorial, llamado receptor, que es capaz de propiciar una excitación o provocar una reacción en el centro integrador, el cerebro, se habla de una sensación. Las sensaciones, en sí, se refieren a la información sensorial entrante y considerada como un proceso biológico; por ejemplo, la sensación visual que se puede tener al observar una figura geométrica o un polinomio, entonces se perciben las características y entra en juego la percepción.

Percepción

La percepción permite hacer elaboraciones mentales que llevan a crear conciencia del objeto o suceso estudiado; a través de la observación y el análisis se seleccionan los datos a partir del conocimiento sensorial del entorno. De la percepción se derivan las representaciones, ambas estrechamente ligadas. La información seleccionada por el cerebro es la materia prima con que trabaja el pensamiento. En el procesamiento perceptivo se presentan niveles, el primero, muy relacionado con la sensación, cuando se detecta el estímulo; después viene la discriminación de estímulos, de acuerdo con las propiedades, de tal manera que se llega al reconocimiento. Posteriormente, ya percibido el objeto o suceso, viene la identificación, cuando se asigna a un estímulo una categoría semántica o se identifica que corresponde a un patrón, luego posibilita la estimación, que permite realizar juicios cuantitativos sobre una magnitud (Rivas, 2008); ella es reconocida también como una habilidad que permite darnos cuenta que cuán cerca o cuán lejos estamos del resultado (García, 2015).

Un ejemplo en el área de Álgebra es cuando se le presenta al alumno un conjunto de términos; el estudiante los observa y percibe las características de cada uno de ellos, entonces relaciona la información que percibe con la que posee, e identifica patrones; es decir, las características que se deben tener para que dos o más términos sean semejantes, entonces los identifica. En referencia a la estimación, esta se puede encontrar cuando el alumno resuelve una ecuación, derivada de un problema, entonces, este proceso, reconocido también como habilidad, aun sin tener la comprobación del resultado de la ecuación, le permite percibir cuán lejos o cuán cerca se encuentra del resultado. En el área de Álgebra se identifican continuamente patrones; por ejemplo, el uso de fórmulas para cuya comprensión se tiene que analizar sus propiedades, percibir las, reconocerlas y entonces así identificarlas como un patrón a seguir al resolver determinado problema (Rivas, 2008).

Atención y la concentración

La atención y la concentración están estrechamente relacionadas; la atención es la capacidad de seleccionar la información sensorial, enfocando los procesos mentales. La concentración es el aumento de atención sobre el estímulo, en un tiempo determinado.

En el proceso cognitivo que se refiere a la atención se encuentran involucrados varios aspectos; entre ellos está la orientación hacia un estímulo, la focalización voluntaria y controlada. Es decir, la atención está siempre en coordinación con los estímulos individuales hacia determinado objeto o suceso. Cuando se selecciona determinado objeto o suceso, se dice que es selectiva y puede ser global o local; la primera es cuando se atiende a todo el suceso o a todas las propiedades del objeto, la segunda es cuando se atiende una fracción del suceso o en particular a una sola característica del objeto (Rivas, 2008).

Cuando se atiende en forma parcial lo que está sucediendo en el suceso o a las partes del objeto, se trata de una atención dividida, que también puede ser sostenida o momentánea, voluntaria o involuntaria; esta última se puede presentar de repente, cuando un evento objeto nos sorprende y llama nuestra atención sin desearlo o no tenerlo considerado, por lo que puede cambiar a voluntaria; puede darse a través del canal auditivo o del visual.

Se debe tomar en cuenta los mecanismos implicados para lograr la atención sobre algún objeto o suceso; también el grado de control, de tal forma que la atención involuntaria se vuelva voluntaria, para ello debe haber un estímulo en el medio que lo propicie (Rivas, 2008). Por ejemplo, cuando se imparte una clase de Álgebra se debe lograr la atención del alumno de manera voluntaria presentando algún estímulo o relación con alguna experiencia que pudiera ser gratificante para él, o que pudiera considerarse de utilidad. La amplitud e intensidad de esta atención se logrará a través de la motivación que crezca en el alumno referente al tema del área a tratar.

La memoria

La memoria es un proceso por medio del cual la información se codifica, se almacena y se recupera para ser utilizada en determinada circunstancia. Hay dos tipos de memoria, la icónica y la ecoica; la primera está relacionada con las imágenes que visualizan los estudiantes, y la segunda está relacionada con elementos sonoros (Ruiz, 2002).

Cabe recordar que memorizar algo al pie de la letra, para aprenderlo, es rechazado por el enfoque constructivista. Sin embargo, la memoria significativa; es decir, la que hace que el alumno comprenda los procesos que memoriza, es diferente, pues se trata de una memoria comprensiva, y ello influye en las memorias a corto y a largo plazos. Memoria a corto plazo es cuando el alumno retiene la información solamente para responder a las necesidades de determinado momento; por ejemplo, solo para responder un examen. Para favorecer la memoria a largo plazo se deben tomar en cuenta los mecanismos implicados para lograr la atención sobre algún objeto o suceso, también el grado de control, de tal forma lograr la atención voluntaria y no la involuntaria, debe haber un estímulo en el medio, que propicie aquella atención. Por ejemplo, cuando se imparte una clase de Álgebra se debe lograr la atención del alumno de manera voluntaria presentando algún estímulo o relación con alguna experiencia que pudiera ser gratificante para él o que pudiera considerarla de utilidad. La amplitud e intensidad de la memoria se logrará a través de la motivación que crezca en el alumno referente al tema del área a tratar (Ruiz, 2002).

La memoria a largo plazo se produce cuando un conocimiento o experiencia significó algo para el estudiante, le encontró utilidad o fue una experiencia que permanecerá en su mente por alguna circunstancia. La memoria operativa es el procesamiento consciente de los símbolos, y tiene que ver con la abstracción; por ejemplo: el alumno sabe lo que es un óxido, lo que son el magnesio y el oxígeno, y que, al establecer relaciones, juntos forman el óxido de magnesio, para ello antes tuvo que haberlo significado. Lo mismo sucede con los productos notables, cuando se aprende la ley de binomio al cuadrado de memoria: “el cuadrado del primero más el doble producto del primero por el segundo más el cuadrado del segundo”; esto tomará solo sentido y se presentará en una memoria operativa y a

largo plazo cuando el alumno comprenda el sentido y el porqué de esta fórmula. Este tipo de memoria permite traer al presente hechos, sucesos e imágenes del pasado, para utilizar la información en el presente. Cuando en el aprendizaje se ha logrado pasar por el proceso de sensación, percepción, atención y memorización, a partir de ello se puede lograr una codificación, se clasifica la información, se almacena y se tiene presente para recuperarla en el momento que sea necesaria (Ruiz, 2002).

Los procesos cognitivos superiores

Los procesos cognitivos superiores son: *pensamiento, lenguaje e inteligencia*. A continuación se describe cada uno de ellos:

Pensamiento

El pensamiento implica una actividad global del sistema cognitivo y creación de la mente, con intervenciones de mecanismos de memoria, atención, procesos de comprensión y aprendizaje; para que se dé se necesitan los procesos de pensamiento simple. En esta investigación se destaca la comprensión y el aprendizaje del área de Álgebra. Inicialmente, para que se den ambos, hay un flujo de ideas, símbolos y asociaciones dirigido hacia un objeto, y se expresa a través del lenguaje o a través de la acción. Estas acciones son movidas por un problema (Mora, 2005). Por ejemplo, cuando se plantea a los alumnos alguna situación algebraica que resolver se produce una serie de ideas, se establecen asociaciones entre conocimientos y experiencias de aritmética con esta área, y se utilizan símbolos para representar estas ideas con la finalidad de resolver el problema.

El pensamiento como estrategia concreta de activación de procesos es aquel que concierne a la reflexión sobre lo que se aprende, cómo, con qué y para qué. El aprendizaje es una consecuencia del pensamiento humano, de ahí la importancia de los procesos cognitivos, en el aprendizaje no solo de Álgebra, sino también de todas las áreas.

Lenguaje

El lenguaje es la facultad que tiene el ser humano de comunicarse y representar la realidad mediante signos, y expresar sus pensamientos a través de la lengua, en forma verbal o en alguna otra forma. El lenguaje es el vehículo del pensamiento; es decir, es la expresión de las ideas, y la palabra es el símbolo que representa a la expresión (Mora, 2005). El área de Matemáticas cuenta con su propio lenguaje, en el que se representan pensamientos abstractos a través de expresiones numéricas o algebraicas, que vienen a tomar el lugar de la palabra, se establecen relaciones y pueden evidenciar en representaciones; el Álgebra es aquel lenguaje matemático que no solamente utiliza números sino también literales (Baldor, 1988).

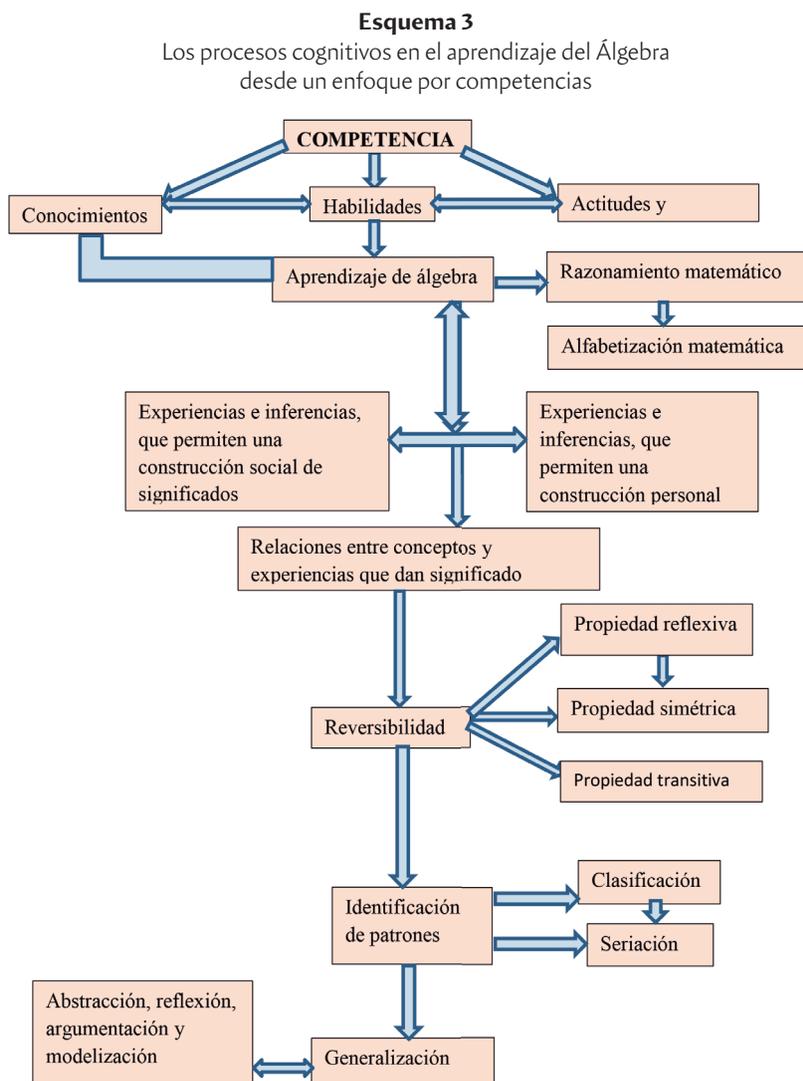
La inteligencia

La inteligencia está relacionada con el nivel de desempeño cognitivo del sujeto. Es la facultad que tiene una persona para adaptarse a nuevas exigencias, utilizando para ello, adecuadamente, las pautas del pensar de que disponga; en este caso, la inteligencia entra en juego al comprender las relaciones entre la información que se nos presenta (Mora, 2005). Por ejemplo, en el caso de las Matemáticas, establecer relaciones entre los constitutivos del problema. Todas estas funciones cognitivas trabajan en conjunto para integrar el conocimiento y crear una interpretación del mundo que nos rodea; ello favorece a la alfabetización científica.

Relación entre procesos cognitivos y competencias para lograr el aprendizaje del Álgebra

Tanto los procesos cognitivos como las competencias están estrechamente relacionados con el aprendizaje del Álgebra; los primeros permiten establecer relaciones entre conceptos y conocimientos que, al relacionarlos con las experiencias, adquieren significado y dan como producto el conocimiento; ese conocimiento relacionado con las habilidades y actitudes que constituyen la disposición hacia las Matemáticas, al conjuntarlas,

entonces se favorece el logro de las competencias hacia la matemática. En el esquema 3 se establece una relación entre los conceptos y procesos mencionados hasta el momento.



Fuente: Elaboración propia.

En el esquema 3 se parte del concepto de competencia, puesto que implica el desarrollo de capacidades que permite, en este caso al estudiante, tomar sus decisiones particulares frente a diversas situaciones. Para lograr este desarrollo de capacidades es imprescindible la disposición personal; además, la competencia es considerada en dos vertientes que se complementan, una de ellas tiene relación con el contexto productivo y la otra concierne al desarrollo personal, que incluye lo cognitivo, lo práctico y lo social.

Curricularmente, las competencias se definen como las complejas capacidades integradas, en diversos grados, que la escuela debe formar en los individuos para que pueden desempeñarse como sujetos responsables en diferentes situaciones y contextos de la vida social y personal, sabiendo ver, hacer, actuar y disfrutar (Cullen, 1996, 20).

En este enfoque por competencias se reconocen los acercamientos socioculturales y constructivistas como complementarios, perspectivas funcionales y estructurales sobre la comprensión. La primera “se enfoca en la actividad en la clase”, la segunda “en lo que los estudiantes se llevan del salón clase” (Cobb, 1994, p. 17).

Las competencias son el punto de partida en todo proceso de aprendizaje; cada una de ellas tiene una intencionalidad, que se complementa con un saber y un saber hacer, es decir, un conocimiento y una habilidad. De acuerdo con Tobón (2010):

...clasifica las competencias en básicas genéricas y específicas. Competencias básicas-genéricas: son las necesarias para vivir en una sociedad, competencias específicas: las competencias específicas de una profesión. Un currículo debe tener como integración los conocimientos, para la resolución de problemas en los contextos educativos Así las competencias se acercan a la idea de aprendizaje total (p. 78).

Cuando los procesos cognitivos son entendidos como capacidades y se operacionalizan se convierten en una habilidad que le facilita al estudiante realizar determinados procedimientos; por ejemplo, cálculo numérico, que permite realizar determinada operación de manera más rápida y sin utilizar la calculadora.

Los conocimientos

Para construir un conocimiento es necesario tener disposición o posibilidad; además, establecer relaciones y realizar inferencias abarcando las experiencias que se presentan en el contexto productivo y el desarrollo personal. Es decir, una construcción social y personal de significados con la finalidad de responder a la situación que se presente. Al establecer relaciones entre conceptos y experiencias que dan significado, permite llegar al saber, a la competencia que permite comprender diversos procedimientos y presentar procesos cognitivos, que interiorizados permiten actuar de manera racional ante diversas situaciones (Tobón 2004).

En el aprendizaje, según Campos, Gaspar y Cortés (2003), participan varios aspectos, entre los que se encuentran los significados, que constituyen la parte de la representación conceptual del conocimiento y adquieren sentido de acuerdo con su estructura lógica. Otro aspecto son los conceptos, en ellos no solo se hace una clasificación, también se establecen encadenamientos organizados de significados, que llevan a establecer esquemas de acción u operación sobre el objeto o sobre situación a aprender. Se llegan a formar agrupaciones complejas de significados asociados a objetos y experiencias organizados jerárquicamente, de acuerdo con la experiencia perceptiva, se construyen conceptos superordinados y subordinados; por ejemplo, número, cantidad, literal, termino. Esto se construye en una forma gradual, donde el concepto central sería número. Así se llega al conocimiento (Barsalou, 1989).

El conocimiento se refleja en la competencia y está en el desempeño, en la aplicación del conocimiento para ejecutar una tarea, resolver un problema o construir un objeto en el que quede evidente el aprendizaje de los alumnos. La competencia, entendida como la combinación de destrezas conocimientos aptitudes y actitudes, permite al estudiante entender el porqué, el qué, el cómo y el para qué brinda el conocimiento y las posibilidades de desempeño e incorporación, en una comunidad productiva; es decir, una competencia considera el conocimiento como hilo conductual. En los últimos años el proyecto Tuning (2003) considera de gran importancia el significado de formar en el conocer y el comprender, cómo actuar, cómo ser; refiriéndose a la combinación activa de los atributos de:

conocimiento y sus aplicaciones, aptitudes, destrezas y responsabilidad que se evidencian en el actuar diario.

Las habilidades en el área de Matemáticas

Monereo (1997) señala que una capacidad permite al sujeto, a través de mediaciones del contexto cultural organizado, convertir esa capacidad en habilidad individual; para esto es necesario seguir un conjunto de procedimientos y experiencias. Por ejemplo, para que el alumno pueda estimar cuántas sillas caben en determinada aula, es necesario establecer una relación mental entre el tamaño del aula y el tamaño de la silla, tener varias experiencias, al realizar varios procesos similares, lo favorecerá para desarrollar la habilidad de estimación.

Las habilidades Matemáticas son el resultado de un aprendizaje activo, no surgen de manera espontánea, se van construyendo y fortaleciendo a lo largo de las experiencias cotidianas; el nivel de desarrollo que alcanzan es graduado y a largo plazo, esto depende de varios factores; sin embargo, se fortalecen cuando los alumnos pasan por diversas experiencias que involucran actividades significativas; es decir, que les encuentre utilidad y sentido.

Hay habilidades transversales para favorecer el aprendizaje de todas las áreas, que se consideran para desarrollar el pensamiento crítico. Las habilidades del pensamiento brindan la posibilidad de aplicar los procesos cognitivos en diversas situaciones; sin embargo, en cada área se puede favorecer su aprendizaje con algunas habilidades específicas. Entre las habilidades específicas del área de Matemáticas tenemos (García, 2015):

La generalización

La generalización, además de ser un proceso inherente a la actividad humana, en el aprendizaje del Álgebra permite analizar los casos particulares que van caracterizando a una expresión matemática y, a partir de ello, logren identificar la regularidad o el patrón que define a esa expresión; esto se logra paulatinamente, hasta llegar a la generalización, pueden ser

procesos o conceptos; este proceso requiere abstracción, que le permite al estudiante llegar a generalizar en diversas situaciones, utilizando los conceptos y procesos aprendidos. Por ejemplo, en la resolución de diferentes problemas, en cálculo, utilizar sus conocimientos de Álgebra, en esta última utilizar la fórmula general en diversas situaciones, entre algunas.

La generalización también favorece la deducción; por ello la falta de desarrollo de esta habilidad tendrá consecuencias posteriores. Un ejemplo de ello es cuando se presenta el aprendizaje de Álgebra, que es una generalización de las Matemáticas, lo que puede repercutir ocasionando dificultades en su comprensión. Por ello, para lograr la comprensión del área se considera relevante que en la formación continua de los docentes el proceso de generalización sea un contenido que se deba dominar para garantizar el aprendizaje en los estudiantes.

La flexibilidad del pensamiento

La flexibilidad del pensamiento es otro aspecto importante a considerar en el proceso de aprendizaje; consiste en que el alumno logre representar un mismo concepto o realice un procedimiento de diferentes maneras, que construya y conecte diferentes representaciones a un mismo concepto o proceso. Por ejemplo: cuando los alumnos resuelven un problema de diversas formas, pero todos llegan a la misma solución. Se debe ser capaz de comprender diversos procesos que permiten llegar a la solución, o que un concepto puede ser representado de diferentes maneras; por ejemplo, signos de agrupación $()$, $[\]$, $\{ \}$, $—$, división \neg , $/$, \div entre algunos.

La imaginación espacial

La imaginación espacial tiene que ver con el análisis de las propiedades que caracterizan a una figura y su relación con otras y con el medio. Por ejemplo: la identificación de figuras planas y cuerpos en diversas dimensiones. Cabe hacer mención en este momento a que el enfoque actual de la geometría ha cambiado; anteriormente se partía de la particular a lo general, ahora se parte de lo general a lo particular; muestra de ello es que antes se enseñaba al alumno el concepto de punto, diciéndole que

es un cuerpo sin dimensión; línea recta es el camino más corto entre dos puntos, etc. Ahora se le presentan las figuras geométricas y él va deduciendo las propiedades de estas; además, el conocerlas le puede facilitar la representación de las propiedades utilizando expresiones algebraicas, o la generalización de fórmulas para calcular áreas, perímetros o volúmenes.

Conservación del espacio

La conservación del espacio está relacionada con la reversibilidad por identidad y con la propiedad reflexiva. El desarrollo de esta habilidad permite hacer repartos equitativos y exhaustivos de un entero; es decir, todo el entero dividirlo en partes iguales; descomponer un todo en partes y componer esas partes en un mismo todo, donde ese todo es igual a sí mismo, que equivale a la propiedad reflexiva. Un ejemplo de ello en la asignatura de Álgebra, sería la descomposición de un término algebraico en coeficiente, exponente y parte literal (Barnes y Roche, 1997).o

$$5a^2b$$

$$a^2b+a^2b+a^2b+a^2b +a^2b+ a^2b$$

$$a^2=a.a$$

$$b$$

$$** 5a^2b=5a^2b$$

La estimación

La estimación permite al estudiante anticipar y valorar la viabilidad de su respuesta. También lo ayuda a que le sea evidente cuán cerca o cuán lejos se encuentra del resultado; esta habilidad es útil en todas las áreas de las Matemáticas. Es importante, aumentar el grado de dificultad de las situaciones planteadas, además de comprobar el resultado.

La reversibilidad del pensamiento

La matemática es un campo de estudio que incluye problemas, actividades, conceptos y procesos que están relacionados en algunos casos por

medio de enunciados o acciones reversibles. Esta habilidad ayuda a comprender ideas y procesos de ida y vuelta, a ir de lo general a lo particular o de lo particular a lo general; esto brinda la oportunidad de análisis y comprensión de los procesos. Un ejemplo de los procesos de aprendizaje en los que interviene la misma es cuando el alumno aborda el tema de Álgebra, productos notables y factorización. Esta habilidad está estrechamente relacionada con las relaciones de simetría y propiedad transitiva, que es cuando se establecen relaciones entre relaciones, como son las siguientes relaciones: $A=D$ $D=M$ y $A=M$.

La clasificación y seriación

Permanentemente el ser humano realiza clasificaciones; en las actividades de su vida cotidiana se establecen relaciones de semejanzas entre elementos de clases similares y relaciones de clases distintas; ello y con la seriación son habilidades primordiales para llegar a la identificación de patrones. Se lleva a cabo cuando se realizan encadenamientos de relaciones entre dos, tres o más elementos, y puede ser icónica, geométrica numérica y algebraica, entre algunas (Ruiz y Luciano, 2012). Todas las habilidades son esenciales para el proceso de aprendizaje del Álgebra, para razonar de manera eficaz en distintas ocasiones; depende del docente la incorporación de las estrategias adecuadas para desarrollarlas o fortalecerlas.

Hasta el momento se ha hablado de las habilidades del pensamiento, que a la comprensión y el dominio del contenido de la disciplina y del pensamiento lógico, tanto en un contexto formal que es la escuela como el informal, en la vida diaria. Por otra parte, se indicaron algunas de las habilidades específicas del área de Matemáticas; también hay otro grupo de habilidades referidas a la comunicación; estas son indispensables para expresar, argumentar, comunicar y tomar apuntes. La actitud y la aptitud son indispensables para ello.

Las competencias incluyen la capacidad que todo individuo requiere para responder acertadamente ante determinada situación que se le presente. Tobón (2004) señala que son “como una compleja estructura de atributos necesarios para el desempeño en situaciones diversas donde se combinan conocimientos, actitudes, valores y habilidades” (p. 45). En

ella las actitudes positivas hacia la matemática son indispensables para llegar al aprendizaje.

Las actitudes en el aprendizaje de las Matemáticas

Las actitudes forman parte de una competencia. Hay que tener en cuenta que la vida afectiva es el resultado de una larga historia de creación sentimental (Marina, 2004). El desarrollo emocional se inicia desde que se nace, y se expresa a través de actitudes; en las actitudes participan los sentimientos como bloques de información integrada que incluyen valoraciones en las que el sujeto está implicado, al que proporcionan un balance de situación y una predisposición a actuar (Marina, 2004), de ahí la importancia de considerar las actitudes de los alumnos referentes al aprendizaje de las Matemáticas.

En las actitudes y aptitudes es importante el autoconocimiento; el autoconcepto ayuda al estudiante a conocer sus capacidades e identificar sus debilidades, conocer qué procesos lo ayudan en la construcción de su conocimiento, sus conceptos, y se reconoce el agrado por las Matemáticas, lo que ayuda a autorregular su conducta, y esta incide en la mejora de su aprendizaje. La idea que uno tiene de sí mismo condiciona en buena parte sus acciones personales; por ello es importante resaltar las cualidades, capacidades y habilidades de los alumnos. La escuela debe ejercer una función directa en la formación de actitudes, en las que entran los sentimientos y la comunicación asertiva; es importante que se promueva desde el aula el desarrollo de las habilidades para controlar las emociones, propiciar que el alumno comprenda la importancia de la responsabilidad, hacer que se automotive al resolver algún problema y en la toma de decisiones.

Jiménez y López (2009) plantean que el considerar la comprensión y las expectativas de los estudiantes de Matemáticas hace posible aprender sobre cómo tratar la afectividad en la resolución de problemas, sobre todo con individuos que reaccionan con mayor carga emocional.

Cobb, Yackel y Wood (1989) consideran que los actos emocionales están basados en valoraciones cognitivas de situaciones particulares. La capacidad de experimentar ciertas emociones, está supeditada al apren-

dizaje para interpretar y apreciar los temas en términos de normas, criterios, principios y fines que se juzgan deseables o apropiados. Por ello es importante crear situaciones cognitivas que resulten de interés y útiles para el estudiante, además de divertidas, y a ello pueden contribuir las estrategias que el docente utilice en la construcción del conocimiento.

Buzan (2003) afirma que es importante propiciar que el alumno sienta pasión por lo que realiza, que le encuentre utilidad y sentido y que tenga confianza en sí mismo; lograr la dedicación y persistencia en el alumno, y que sea capaz de superar cualquier obstáculo que se interponga en su objetivo de estudio y aprender del error, que lo considere como un proceso de retroalimentación, una oportunidad de aprendizaje y de crecimiento personal. También el autor señala que es importante que el estudiante reconozca sus procesos de aprendizaje, propiciar en él una actitud positiva, creatividad e imaginación. Sugiere utilizar estrategias apropiadas para trabajar los procesos mentales involucrados en las emociones, pues que ello contribuye a elevar la calidad educativa.

Es importante considerar estrategias que ayuden a los alumnos a autocontrolarse, con el fin de que aprendan a anticipar las consecuencias de sus actos; también que el alumno reconozca sus procesos de aprendizaje, la forma en que construye su conocimiento (metacognición) y reconozca los procesos que facilitan su aprendizaje, como el considerar sus experiencias vividas o los conocimientos con que cuenta, y considerar sus intereses y expectativas con el aprendizaje de la matemática.

Es importante crear un ambiente de aprendizaje que permita la interrelación de la materia, para mostrar la matemática como un lenguaje que tiene relación con otras áreas del aprendizaje, lo cual le permite tener una visión global de la utilidad de la asignatura. Es importante crear un ambiente armónico, en el cual se le haga sentir al estudiante capaz de lograr sus propósitos y de direccionar sus emociones de manera positiva, con optimismo, un ambiente en el que propicie el intercambio de ideas y la socialización de experiencias; ello puede ayudar a desarrollar actitudes positivas hacia el Álgebra.

En el proceso de aprendizaje se van sistematizando tanto las habilidades como los conocimientos; es decir, se van utilizando y relacionando conforme es necesario, y así se perfeccionan y van creciendo en el proceso

de formación en dos direcciones, personal y social. Una está relacionada con el proceso personal de aprendizaje, en el que se construyen habilidades de mayor nivel, y esto puede ser de manera consciente o a través de la ejercitación, ya consciente, de las acciones; otra puede ser en forma natural y espontánea, al interactuar con el medio social, es decir, el individuo, a través de la cognición, reproducir procedimientos, competencias; ello implica el desarrollo de capacidades complejas en las cuales no basta con repetir una información, para indicar que se tiene conocimiento, sino hay que ser capaz de hacer inferencias y juicios personales; es decir, tener capacidad de solucionar problemas y tomar mejores decisiones ante determinada situación (Backhoff, Larrazolo y Rosas, 2000).

Las actitudes están relacionadas con la motivación del sujeto hacia el aprendizaje, y esta puede ser intrínseca o extrínseca. Es tarea del docente provocar la motivación intrínseca a través de los estímulos exteriores que ofrezca para el aprendizaje del área. Es importante tener en cuenta qué motiva al formando, para darle una razón para aprender, de tal manera que le encuentre utilidad, sentido y gusto al realizarlo.

Experiencias e inferencias

En las experiencias que vivencian los estudiantes suele presentarse la oportunidad de realizar inferencias; a la vez, una inferencia es una experiencia en la que se establecen relaciones entre procesos, conceptos, conocimientos y habilidades. Las inferencias abarcan procesos transversales que cruzan los procesos cognitivos, lo que posibilita relacionar datos e informaciones en diferentes niveles, con sentido común. Por ejemplo, en el caso del aprendizaje de las Matemáticas, relacionar los procesos aritméticos con los procesos de Álgebra, una potencia con un exponente y su función: $a^2=5^2$. $a=5 \times 5$. Llegar a ello no es simple, se requiere una secuencia de acciones que deben ser intencionales o motivadas (Monereo, 1997).

La formalización de los procesos inferenciales considera inicialmente elementos primarios como la percepción de objetos y categorías, para posteriormente considerar operaciones funcionales, estrategias de clasificación, operación aritmética, análisis y secuenciación, entre algunas.

Esto propicia llegar al conocimiento y a las creencias. En este proceso son importantes la autoconciencia y la autorregulación. La primera abarca la información que se domina y permanece en la memoria y de ello se es consciente. La segunda tiene que ver con el establecimiento de relaciones y con la capacidad para procesar la información y relacionarla con los actos, y define la representación de la propia capacidad intelectual y las preferencias. Los procesos inferenciales, como todas las formas lógicas, involucran creencias tanto como conocimientos (Fumerton, 2000).

El conocimiento se produce por medios inferenciales; los procedimientos son entendidos como una secuencia de acciones ordenadas a la consecución de un fin, la operacionalización de los procesos cognitivos, las que llevan al conocimiento, a la toma de decisiones conscientes e intencionales, considera la coordinación de habilidades y procesos que llevan al aprendizaje (Fumerton, 2000). En el caso del aprendizaje del Álgebra, conceptualizada como la rama de las Matemáticas que estudia las cantidades del modo más general posible, se requiere realizar inferencias y establecer relaciones entre procesos de reversibilidad, identificación de patrones y generalización, las que permiten llegar a la abstracción, la reflexión y la argumentación.

Procesos esenciales en el aprendizaje del Álgebra

De acuerdo con la experiencia personal y de investigación que se ha tenido al trabajar con alumnos de secundaria y preparatoria, es determinante la presencia de algunos conocimientos y habilidades necesarias para llegar al aprendizaje del Álgebra; por ejemplo, los principios y fundamentos de la aritmética, que, de acuerdo con Velázquez (2004), permiten el tránsito de la aritmética al Álgebra, así como la reversibilidad del pensamiento, que abarca las propiedades reflexiva, transitiva y simétrica, al igual que la clasificación y la seriación, contenidas en la identificación de patrones, y que dan cabida a la generalización que facilita la modelización matemática. Según Godino (2003) y Socas, Camacho, Palarea, y Fernández (1989), al tomar en cuenta que el Álgebra es la generalización de la matemática se consideran los procesos cognitivos que se describen a continuación:

La reversibilidad en el aprendizaje de Álgebra

La reversibilidad, entendida “como la capacidad para volver a un punto de partida o a una situación inicial, cuando se realiza una acción física o una acción mental” (Furth, 1993, p. 62); por ejemplo, el Álgebra le permite al alumno comprender la descomposición de un término algebraico, la relación entre productos notables y factorización, y reconocer una igualdad como una función en la que se establecen relaciones. Estas relaciones coinciden con las propiedades Matemáticas: reflexiva, simétrica y transitiva. La primera en la que toda cantidad o término es igual a sí mismo, la segunda confiere a la reciprocidad, entre términos y operaciones, cantidades y operaciones, que representen a la misma y la tercera hace referencia a las relaciones entre relaciones; por ejemplo cuando se relaciona un número con una literal y la literal en una operación. Estos procesos de reversibilidad permiten la identificación de patrones y llegar a la generalización.

Identificación de patrones

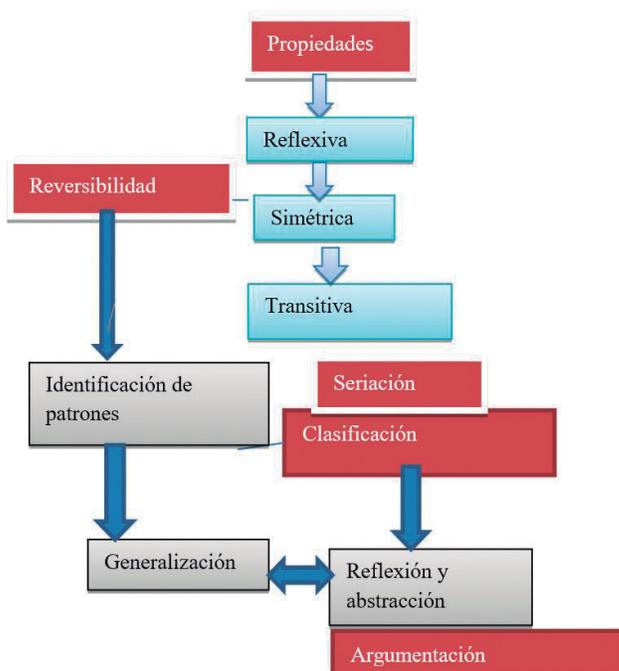
La identificación de patrones facilita llegar a la generalización, razón por la cual el tema es considerado en los diferentes niveles de educación básica; además se propician actividades que tienden a llegar a ello. Godino y Font (2003) señalan que la identificación de regularidades forma parte del contexto natural en que se desenvuelve el estudiante; sin embargo, en el campo de las Matemáticas pueden ser reconocidos, ampliados o generalizados. Para llegar a la identificación de patrones la clasificación y la seriación son indispensables.

En la clasificación inicialmente se discrimina para reconocer la propiedad singular de clase, lo que brinda la posibilidad de reconocer clases similares y relaciones de clases distintas, inclusive reconocer propiedades, conceptos o procesos recurrentes en determinada situación. En la seriación se realizan encadenamientos de relaciones, cuya presentación debe ser gradual, sea geométrica, numérica o algebraica, en la que se identifique cuál es la regularidad de la sucesión; es decir el patrón, y esto llegue

a generalizarse (Godino y Font, 2003). En el esquema 4 se presenta como se relacionan los procesos cognitivos con las habilidades Matemáticas.

Esquema 4

Relación entre procesos cognitivos y propiedades Matemáticas



Fuente: Elaboración personal.

El desarrollo de la inteligencia es una progresiva diferenciación, generalización y coordinación de esquemas (Godino y Font, 2003). Saber cómo utilizar el conocimiento y poder llegar a generalizar proporciona elementos para llegar a la modelización, en el entendido de que mucho de los saberes algebraicos se requieren y se aplican para modelar problemas, no solo matemáticos, sino también de la vida diaria.

La modelización algebraica de los problemas proporciona nuevas capacidades para analizar las soluciones, generalizarlas y justificar el alcance de las mismas.

Permite además reducir los tipos de problemas y unificar las técnicas de solución (Godino y Font 2003, p. 713).

La generalización está estrechamente relacionada con la abstracción y la reflexión; la primera considera el analizar, identificar y describir patrones que permiten encontrar similitudes y diferencias, clasificar, conjeturar, argumentar, para llegar a la generalización (Zazquis y Liljedahl, 2002).

La reflexión procede de las acciones que se generan en el contexto y las operaciones del sujeto con los objetos, se interrelaciona la información que recibe de ambos, con la que posee, y se establece una reflexión sobre ello, de tal manera que se reconstruye, se reorganiza y se amplía, de forma que se proyecta y se puede abstraer el conocimiento (Resnick y Klopfer, 1997).

Comprender el proceso seguido en el aprendizaje, el qué cómo y el para qué de los procesos seguidos, permite llegar a argumentar. La argumentación es un proceso discursivo que tiene el propósito de explicar para sustentar alguna tesis; en él el estudiante es capaz de establecer premisas, expresar sus pensamientos en categorías, muestra entendimiento del hecho común, y es capaz de llegar a conclusiones. En el discurso que se expresa se relacionan procesos lógicos formales e informales, conocimientos y creencias, con referencias a elementos involucrados en el objeto argumentativo; ello incide, a su vez, en cada estructura, y fortalece alguna acción cognoscitiva (Resnick y Klopfer, 1997).

Los conocimientos y procedimientos algebraicos favorecen el pensamiento formal e iniciar en el pensamiento abstracto; el aprender facilita el razonamiento simbólico y entender conceptos complejos y cambiantes. El Álgebra también ayuda a organizar la forma de pensar, de modo que el alumno pueda preparar respuestas razonables cuando se enfrenta a situaciones complicadas o dinámicas.

Es importante reconocer cuándo un alumno ha aprendido Álgebra, y esto no se puede decir solo porque responde a las preguntas o problemas que se le plantean en clase, sino porque sabe utilizar los procesos, conceptos u operaciones en diversas situaciones que se le presentan; además, es capaz de argumentar y comprender el porqué y el para qué de las acciones que realiza. Es decir, tiene conocimiento y esto se manifiesta en

dos ámbitos, en el razonamiento lógico matemático y en la alfabetización matemática, ambos estrechamente relacionados.

La dimensión racional, en el que entran el razonamiento lógico y, por ende, los procesos cognitivos, se relaciona con la realidad y la experiencia del estudiante, se organizan y sistematizan, según el conocimiento y experiencia, habilidades y actitudes que lo posibilitan. Esta configuración da paso al pensamiento formal, en el que los conceptos se construyen como estructuras cuyas conexiones pueden ser abstraídas analítica y sintéticamente (Campos, Gaspar y Cortés (2003). En el razonamiento formal se integran los procesos cognitivos, por ende las habilidades, y se llega a producir conocimiento conceptual abstracto, con contenido lógico coherente con las realidades de la vivencia, y se hace posible la construcción del saber científico y su acceso a él.

También una de las finalidades del aprendizaje del Álgebra es la alfabetización matemática, que es

la capacidad de un individuo para identificar y comprender el rol que juega la matemática en el mundo con el fin de realizar juicios bien fundamentados y comprometerse con la matemática, de manera que cubra las necesidades de la vida de dicho individuo como un ciudadano constructivo, interesado y reflexivo (Lozada, 2006, p. 36).

Es decir, no solo es importante que el alumno aprenda Álgebra, sino también que utilice ese aprendizaje en diversas situaciones y en diferentes contextos, y que además ese conocimiento lo ayude a comprender mejor su entorno y los sucesos o procesos que ocurren a su alrededor, para así tomar mejores decisiones en su actuar diario, coincidiendo con las competencias que consideran el desarrollo de “capacidades” que permiten al sujeto tomar decisiones particulares frente a diferentes situaciones.

La importancia de los procesos cognitivos se resignifica en la formación docente, puesto que los tiene que tomar en cuenta en el desarrollo de los procedimientos matemáticos que llevan al aprendizaje y a la comprensión del área, para el estudiante pueda explicarse situaciones del entorno, teniendo en cuenta que cada suceso u objeto está plasmado de conceptos y procedimientos matemáticos.

CAPÍTULO IV

PERSPECTIVA TEÓRICA DE LA FORMACIÓN CONTINUA EN EL PROFESORADO DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

PERSPECTIVA TEÓRICA DE LA FORMACIÓN CONTINUA EN EL PROFESORADO DE EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

ROLDAN GONZÁLEZ BASULTO

Los procesos de formación son inherentes a la vida del ser humano, por lo que es considerada desde diferentes perspectivas y desarrollada en diversos ámbitos, uno de ellos el educativo, en el cual se desarrollan diversas funciones: formandos, formadores y formadores de formadores, todos con un fin común, preparar individuos capaces de desempeñarse de manera adecuada y productiva en una sociedad. Rivas (2008) expresa que el concepto de formación se caracteriza por su complejidad semántica, lo que dificulta un tratamiento unívoco. Honoré (1980) señala que la formación es generalmente considerada desde el punto de vista de la exterioridad, como algo “para” o algo que “se tiene” o es “adquirido”. También desde la exterioridad se visualiza la formación como la adquisición de ciertas habilidades, conocimientos, modos de relación, cambio de actitudes, etc. En este mismo orden de ideas, desde la exterioridad que señala Honoré (1980), Ferry (1991) considera la formación como una función social de transmisión del saber, que se ejerce en beneficio del sistema socioeconómico dominante.

La formación, en términos generales, se concibe como un proceso constante a través del cual los seres humanos se apropian del conocimiento, lo recogen, lo adoptan y lo construyen, para incorporarlo a la práctica.

La formación del docente debe tender a la construcción y apropiación crítica tanto de saberes disciplinares como de herramientas metodológicas y requiere ser abordada en su complejidad, considerando sus diversas dimensiones: el campo específico de conocimiento, el contexto socio-histórico, político y cultural, las cuestiones pedagógico-didácticas y la subjetividad (Vasco, 2011, p. 32).

En este sentido, Yurén (2000) plantea que la formación educativa es el “conjunto de esfuerzos deliberados que se orientan a favorecer la transformación de los sujetos, con vistas a que estos contribuyan a la reproducción o la transformación de la cultura y la sociedad”.

Al considerar tanto la complejidad semántica que implica el tratamiento de la formación, como lo señalado en los párrafos anteriores en cuanto a la delimitación de este concepto, este escrito se centra en la revisión, la discusión y el análisis conceptual de la formación docente.

El ámbito de la formación inicial

Reconociendo en este trabajo la complejidad de la formación docente, y para entenderla de manera profunda, es justo iniciar en torno al ámbito de la formación inicial debido a que puede aportar elementos importantes en la comprensión de la realidad actual del profesorado en cuanto a sus necesidades y retos implicados en su quehacer relacionado con la práctica educativa.

La formación inicial contribuye al desarrollo y la instrumentación de programas educativos de manera significativa; sin embargo, por si misma no garantiza el logro de la calidad educativa o la certificación de los programas académicos.

Luchetti (2008) describe la formación como la capacitación docente que la mayoría de los profesores posee y que, si bien es importante, no es suficiente, pues el campo educativo exige, por una parte, la actualización de los docentes y, por la otra, la especialización en las diferentes áreas del conocimiento. De Ibarrola, Silva y Castelán (1997) la asumen como la formación especializada previa al ejercicio profesional, como la primera instancia de preparación formal y sistemática.

Esteve (1993) señala que en el momento en que un docente se enfrenta por primera vez a la realidad escolar: “...el profesor va quedar desconcertado cuando, al llegar a la realidad, observa que la práctica real de la enseñanza no responde a los esquemas en los que se le ha formado”. La afirmación de este autor ratifica la validez de lo expresado en el párrafo anterior; además, revela que el asunto de la formación inicial docente y

su vínculo con el contexto multifactorial de las escuelas es un tema que ha generado retos importantes desde hace ya varios años.

Con el objetivo de profesionalizar y mejorar significativamente la educación en nuestro país, en mayo de 2015 el Sistema Nacional de Registro del Servicio Profesional Docente (SNRSPD) publicó los perfiles, parámetros e indicadores para la evaluación del desempeño de docentes y técnicos docentes de educación media superior, autorizados por el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE). En cuanto a los docentes de Matemáticas, se establecen los siguientes aspectos del perfil:

- El profesor desarrolla en el alumno el uso del lenguaje algebraico mediante la resolución de ecuaciones.
- El profesor explica al alumno los elementos de las figuras geométricas y obtiene soluciones a las razones y funciones trigonométricas del triángulo.
- Promueve en el alumno el planteamiento y la resolución de sistemas coordenados y el conocimiento de los lugares geométricos.
- El profesor desarrolla en el alumno los conocimientos de precálculo y los conceptos de función, límites y derivadas.
- El profesor promueve el conocimiento de la integral indefinida y la integral definida.
- El profesor desarrolla en el alumno los conceptos de estadística descriptiva y probabilidad clásica y condicional.
- El profesor desarrolla el razonamiento lógico matemático en el alumno, mediante una modelación matemática y el uso de relaciones trascendentes.

El conjunto de componentes enlistados arriba indica que el sistema educativo nacional da por supuesto que el docente cuenta con una formación inicial que le permite desarrollar cabalmente su labor en el aula, y que cuenta con las estrategias necesarias para lograr la construcción del conocimiento del Álgebra.

El ámbito de la formación continua

El docente del nivel medio superior debe contar con una formación profesional sólida que le permita participar directamente en los distintos procesos de mejora y toma de decisiones que acontecen en torno a la práctica educativa. Desde este punto de vista, Freire (1996) sugiere:

El mejoramiento de la calidad de la educación implica la formación permanente de los educadores. Y la formación permanente se basa en la práctica de analizar la práctica. Es pensando su práctica, naturalmente con la asistencia de personal altamente calificado, como se puede percibir integrada en la práctica una teoría no percibida antes, poco percibida o ya percibida pero poco asumida.

Ferry (1997) coincide con lo dicho por Freire en cuanto a que considera que formarse significa adquirir una forma de actuar para reflexionar y perfeccionar la práctica. En este sentido, se puede afirmar que la reflexión consciente de la actividad educativa puede contribuir a la mejora de la formación, el logro de las competencias y tener un impacto positivo en la práctica docente.

Ibarrola, Silva y Castelán (1997) plantean que el docente debe superarse profesional y personalmente en el ámbito de su práctica educativa; los autores entienden como *superación* la profundización y el incremento de la formación inicial que debe realizar el profesor de manera voluntaria.

En cuanto a la formación continua, Hubberman (1999) habla de una educación permanente post inicial del profesorado, y expresa que es un proceso educativo dirigido a la revisión, la renovación y la profundización de conocimientos, actitudes y habilidades previamente adquiridas; además, concibe la formación como un proceso que integra y articula la formación inicial y continua, como preparación sistemática para afrontar las realidades de la tarea educativa.

Moreno (2000) indica que en el tema de la formación docente es preciso considerar a los profesores que cuentan con una formación inicial distinta a la docencia, para lo cual considera que los maestros con esta característica deben ser *capacitados* en el campo de las estrategias y teorías

educativas, de tal manera que esta capacitación les permita mejorar su práctica cotidiana.

Tejada (2012) asume la formación continua en sentido del desarrollo de las competencias profesionales que contribuyen a la ejecución más eficaz de la profesión, a la par que incrementa el potencial de la organización mediante el perfeccionamiento y actualización profesional y personal de sus profesionales.

De acuerdo con los objetivos planteados en este estudio, se toma como fundamento conceptual sobre la formación continua lo dispuesto en el artículo 59 de la Ley General del Servicio Profesional Docente, la cual es reglamentaria de la fracción III del artículo 3º. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos: El Estado, a través de las autoridades educativas y los organismos descentralizados ofrecerá programas y cursos para que el personal docente tenga opciones de formación continua, actualización, desarrollo profesional y avance cultural (DOF, 2013).

Además, en el artículo 60 de la mencionada ley se establecen los aspectos que debe incluir la formación continua (DOF, 2013):

- I. Favorecer el mejoramiento de la calidad de la educación;
- II. Ser gratuita, diversa y de calidad en función de las necesidades de desarrollo del personal;
- III. Ser pertinente con las necesidades de la Escuela y de la zona escolar;
- IV. Responder, en su dimensión regional, a los requerimientos que el personal solicite para su desarrollo profesional;
- V. Tomar en cuenta las evaluaciones internas de las escuelas en la región de que se trate, y
- VI. Atender a los resultados de las evaluaciones externas que apliquen las Autoridades Educativas, los Organismos Descentralizados y el Instituto.

Los términos utilizados para referir los procesos de aprendizaje que desarrollan los maestros a lo largo de su vida activa presentan algunas variantes entre sí; sin embargo, todos coinciden en que su planteamiento se enfoca en que la formación continua de los docentes debe cubrir la necesidad de actualización de sus conocimientos y estrategias para mejorar su práctica profesional (Bolam y McMahon, 2004; Terigi, 2007; Flores, 2010).

Componentes pedagógico y disciplinar. La formación pedagógica da cuenta del proceso de apropiación de reflexiones, saberes, discursos y modos de actuar que favorecen que los profesores reconozcan y dimensionen la importancia de los factores involucrados en el desarrollo social, emocional y cognitivo de los alumnos (Santiago y Malagonlez, 2015).

Sobre estos componentes involucrados en la formación continua de los docentes se presentan problemáticas que afectan su eficacia y eficiencia, como el predominio de los temas pedagógicos, además de la escisión entre formación pedagógica y formación disciplinar (Rodríguez, 1994).

De acuerdo con lo establecido en la Estrategia Nacional de Formación Docente, de la Subsecretaría de Educación Media Superior, el curso “Fortalecimiento pedagógico del contenido por área disciplinar de Matemáticas” tiene el propósito de fortalecer la práctica a partir del reforzamiento de las competencias Matemáticas a través de la creatividad y el pensamiento lógico y crítico, para hacer las aplicaciones de esta disciplina más allá del salón de clase.

Por otro lado, dentro de esa misma Estrategia Nacional se establece que los cursos disciplinares tienen como objetivo:

reforzar los contenidos y competencias a desarrollar en cada una de las disciplinas que comprenden el modelo educativo de la educación media superior, alineando los contenidos a los perfiles, parámetros e indicadores que fueron la base de los instrumentos de evaluación docente utilizados.

La Estrategia Nacional ofrece un curso orientado a la disciplina de Matemáticas: “Problematización de la matemática escolar” con el propósito de: Desarrollar en las participantes y los participantes una nueva perspectiva de su función docente atendiendo al hecho de que el conocimiento matemático en sí mismo debe ser una pieza de discusión y reflexión, debe ser clave y estar situado en forma transversal a las disciplinas (multidisciplinar) y prácticas susceptibles de transferencia; es aquí donde la formación recobra su trascendencia como:

El conjunto de acciones diseñadas y ejecutadas por las Autoridades Educativas y las instituciones de educación superior para proporcionar al personal del Servicio Profesional Docente las bases teórico prácticas de la pedagogía y demás

ciencias de la educación (LGSPD, 2016, p. 33), con la finalidad de avanzar hacia la misma dirección, docentes e instituciones, el logro de los objetivos educativos y trascender más allá de este ámbito, impactar en lo social.

La necesidad de articular de manera efectiva la formación pedagógica y disciplinar, y evaluar sistemáticamente la utilidad y la eficiencia del formato en que se implementa la actualización docente en forma de cursos y talleres de corta duración, continúa siendo uno de los retos más importantes de abordar en la formación continua de los docentes de educación media superior en nuestro país (Putman y Borko, 2000; Nava y Reynoso, 2015).

Durante la formación docente se van descubriendo tensiones entre la teoría y la práctica (Ferry, 1997). De esta tensión se generan modelos de formación docente particulares; por ejemplo, cuando se privilegia una la otra va en detrimento. Un profesional que nunca trasciende los límites del “hacer” acaba por perderse en una rutina que se agota a sí misma. Alguien que privilegia la reflexión teórica y nunca la confronta con la práctica termina por emitir discursos estériles (Flores, 2010).

Existen distintos tipos de modelos que responden a necesidades económicas, históricas y sociales; los hay que orientan dotar a los docentes de nuevos conocimientos sobre temas de su enseñanza; otros los preparan para suscitar ese saber en los estudiantes; otros más buscan desarrollar actitudes y facetas de su personalidad, y los hay que pretenden ayudarlos a resolver problemas de la práctica educativa (Flores, 2010).

El modelo aplicacionista de formación docente es de carácter deductivo y transmisivo (Yus, 1999; Ferry, 1997), debido a que es concebido como un sistema de entrenamiento basado en el aumento de las competencias (teniendo un concepto de competencia como destreza de proceso técnico) consistente en determinados tipos de estrategias y manejo de técnicas didácticas sistemáticas para solucionar problemas y apoyar la aplicación de la teoría aprendida.

En este modelo se ofrecen consignas, pautas, recetas cerradas. Su estructura comunicativa fluye en sentido vertical, se propone “bajar” la teoría a la realidad de la práctica. En este modelo se encuentran implicados aspectos académicos y de eficacia social (Liston y Zeichner, 1997).

Este modelo fue desde sus inicios predominantemente de transmisión académica de conocimientos reforzando el concepto de “saber es poder” (Imbernón, 1998, p. 185), ya que la pedagogía tradicional daba preferencia a los contenidos por transmitir y, por lo tanto, la formación estaba en relación con el conocimiento de los contenidos curriculares de educación.

En cuanto a la eficacia social, se ofrece la especialización y la actualización tecnológica. Su éxito se debe a la facilidad de organización, pues permite cubrir un amplio abanico de contenidos, son rápidos y llega a un número considerable de asistentes; la racionalidad técnica (Pérez, 1996) considera que la práctica educativa es instrumental, es una situación estable, inamovible, predecible, para la cual hay respuestas técnicas ya hechas. Al profesor formado desde esta perspectiva se lo compara con un técnico que llega a la escuela a hacer que los niños trabajen y avancen de una manera homogénea en su aprendizaje. Desde esta perspectiva se ignoran las diferencias individuales y la situación sociohistórica y socio-cultural (Flores, 2010).

Para Bullough (2000), este modelo de orientación academicista y técnica, por su carácter individualista y práctico-instrumentalista, retrae el proceso de socialización que permite desarrollar la capacidad para adquirir habilidades docentes a través de la reflexión y el análisis centrado en la experiencia.

El modelo regulativo es de carácter inductivo (Yus, 1999) y reflexivo; en él se introduce la reflexión del profesor sobre su práctica, se exige innovación y evaluación. En él se promueve un proceso de recepción-experimentación de nuevos procesos de enseñanza-aprendizaje a partir de las necesidades de quienes aprenden (Huberman, 1999).

En este modelo se concibe la práctica docente como un espacio complejo y dinámico en el cual se produce el encuentro entre personas, mediado por el conocimiento. En este enfoque se requiere que el profesor sepa identificar las diferentes situaciones presentes en su salón de clases, problematizarlas y darles respuestas luego de la reflexión, el análisis crítico y la creatividad. Desde esta perspectiva práctica el profesor es un investigador (Liston y Zeichner, 1997) en el aula, profesional crítico, práctico reflexivo (Pérez, 1996).

El modelo centrado en el análisis pone el énfasis en la autoformación (Yus, 1999), y puede ser individual o en grupos de trabajo. Su característica es la búsqueda del perfeccionamiento desde una dinámica no dirigida, aunque puede haber momentos de asesoramiento. Los profesores deben poseer habilidades apenas mencionadas en los programas oficiales de formación del profesorado: interactuar y aprender con sus iguales, tomar decisiones colegiadamente, comunicarse y relacionarse con asesores, padres y directivos (Imbernón, 1999, p. 188).

Este modelo intenta armonizar con las características de la profesión docente, sus relaciones de comunicación horizontal entre iguales y que refleje la interexperiencia (Honoré, 1980), teniendo siempre el referente de la experiencia personal (Yus, 1999).

Este tipo de orientación en la formación se guía por la práctica profesional introspectiva y coincide con la tradición de la reconstrucción social (Liston y Zeichne, 1997), que propicia que el profesor reflexione más (Schön, 1998) sobre la acción que desarrolla.

Es evidente la diversidad de enfoques que se dan a la formación del docente, lo que se observa en las distintas formas en que los autores citados la abordan; además, todos coinciden con mayor o menor claridad en que ese tipo de formación es tan importante como necesaria para mejorar la práctica educativa.

Los dos primeros modelos presentados en este documento esquematizan una concepción de relaciones entre la teoría y la práctica. En el primer caso se concibe la práctica como aplicación de la teoría, y en el segundo se ve la teoría como un momento mediador de la transferencia de una práctica a otra (Flores, 2010). En el modelo centrado en el análisis tiene gran influencia el intercambio simbólico y la sociología crítica de los intereses constitutivos del saber (Imbernón, 1999), cuya clave es el desarrollo de instrumentos intelectuales para facilitar las capacidades reflexivas sobre la propia práctica docente.

En torno a la formación continua, un aporte a la estrategia

En los párrafos siguientes se plasman reflexiones que persiguen el objetivo de contribuir positivamente a la amplia discusión que se ha dado en torno a la formación continua del profesorado en México, reflexiones que ponen el énfasis en que una estrategia general de formación continua, además de considerar los contenidos que se abordan (disciplinarios, pedagógicos o ambos), debe partir del conocimiento pormenorizado de las características del gremio docente en general y de los maestros de educación media superior en particular.

Como punto de partida para los planteamientos reflexivos sobre la formación continua, es importante señalar que, de acuerdo con Imbernon (1999), hay que considerar que, sea cual sea el modelo que se elija para la formación de docentes, los cursos se diseñan según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico y el Centro de Investigación e Innovación Educativa (OECD/CERI, sus siglas en inglés) de la siguiente manera:

- *Cursos de larga duración* (de uno a tres años). Formación individual fuera del centro de trabajo. Profesorado de diversos niveles.
- *Cursos breves* (dos semanas). Formación individual, ocasional, profesorado de diversos centros de trabajo.
- *Formación centrada en la escuela*. Se realizan en el centro de trabajo con profesores del mismo centro y metodología basada en la observación y los proyectos.

Lo anterior queda de manifiesto en la Estrategia Nacional de Formación Docente, mediante la cual el Estado mexicano, a través de la Subsecretaría de Educación Media Superior, ofrece 120 horas (aproximadamente tres meses invirtiendo cuatro horas por día) al año a los docentes para que refuercen contenidos y competencias del nuevo modelo educativo; 40 horas (aproximadamente dos semanas invirtiendo cuatro horas por día) para mejorar las estrategias de enseñanza de las Matemáticas, y 120 horas para reforzar las competencias en la disciplina de las Matemáticas.

La educación en nuestro país ha experimentado diversas transformaciones a lo largo de la historia, las cuales responden a distintas etapas de

desarrollo económico, político y social; asimismo, cada transformación va acompañada de sus respectivas modificaciones y ajustes (a manera de reformas) en los modelos educativos, de manera que se puedan solventar las necesidades concretas vigentes.

En el artículo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos queda plasmado que al Estado mexicano compete atender los asuntos referentes a la educación, a través de la Secretaría de Educación Pública, las Subsecretarías y los sistemas y subsistemas; esto significa que, además del diseño y la implementación de los planes y programas educativos, también se encarga del diseño, la implementación y el seguimiento de los programas de formación continua del profesorado.

El Estado mexicano debe ser el primero en incentivar y cumplir con el compromiso de brindar a la sociedad una educación adecuada a las necesidades concretas, a través de la formación de docentes más competentes, constantemente apoyado en la actualización y el mejoramiento de la práctica educativa.

En cuanto a la formación continua de los docentes en México, se puede afirmar que esta actividad presenta dos componentes profundamente relacionados y difícilmente separables; uno de carácter individual, que consiste en proporcionar al educador estrategias, conocimientos y todo tipo de herramientas teóricas y prácticas para mejorar su práctica. Y otro componente de carácter colectivo, que pretende que los beneficios que obtiene cada docente se vean reflejados en el desarrollo o la consolidación de aptitudes para beneficio de la sociedad en su conjunto.

Se puede afirmar también que la formación continua se orienta hacia dos objetivos; uno a corto plazo y de carácter individual que consiste en la capacitación personal del docente a través de cursos, talleres, diplomados, etc., y otro a mediano plazo y de carácter colectivo, consistente en la transmisión efectiva y eficaz de los conocimientos y las herramientas adquiridas por los maestros durante su formación continua, conocimientos y herramientas que deben llegar a la sociedad en forma de una educación útil y de calidad.

Uno de los temas principales de discusión sobre la formación docente es el referido al carácter en que debe ser aplicado este tipo de formación: opcional o ineludible. El carácter opcional implica que esta actividad

queda sujeta a la decisión personal de cada profesor, lo cual puede entorpecer el beneficio colectivo y social, pues cada maestro sería “libre” de elegir los términos y la frecuencia de su formación continua.

Por otro lado, el carácter ineludible de la formación continua (bajo la orientación del Estado mexicano) implica el reconocimiento de la función social de la labor docente, de manera que las autoridades educativas son las que establecen los lineamientos y las características que debe poseer este tipo de formación, para garantizar el apropiado desarrollo del trabajo del profesorado.

En esta investigación se identificó que una de las características de la formación continua en educación media superior respecto de las asignaturas relacionadas con las Matemáticas es el señalamiento de los maestros sobre la falta de vínculo entre lo que se ofrece por las instituciones y lo que necesitan los profesores en el aula. A la luz de esto se puede afirmar que una estrategia de formación continua debe su éxito o fracaso, entre otros aspectos, a la calidad de los contenidos, tanto pedagógicos como disciplinares, que se ofrecen, y al grado de organización y distribución de los recursos y materiales, pero también al nivel de conocimiento (caracterización) que se tenga del gremio docente al que va dirigido.

Una característica del cuerpo docente de educación media superior es que buena cantidad de ellos está formada en disciplinas no relacionadas de manera directa con la especialidad de Matemáticas, asunto por lo demás importante, del cual Moreno (2000) indica que en el tema de la formación docente es preciso considerar a los profesores que cuentan con una formación inicial distinta a la docencia; los maestros con esta característica deben ser capacitados en el campo de las estrategias y teorías educativas relacionadas con la disciplina de Matemáticas, de manera que esta capacitación les permita mejorar su práctica cotidiana.

Como punto de partida en la caracterización del gremio, es de gran valor identificar estos dos grandes grupos de maestros en la educación media superior (los profesores formados en Matemáticas y los que fueron formados en disciplinas distintas); sin embargo, también es pertinente considerar la incorporación de más componentes o indicadores que aporten información útil para una caracterización amplia y detallada que permita favorecer el establecimiento de *tipologías docentes*.

La tipología es un concepto que permite identificar unidades o grupos que integran una población y que por sus características comparten rasgos. En este sentido, la estrategia de construcción de *tipologías docentes* que se propone aquí se enfoca primero en reconocer la heterogeneidad del gremio docente, en particular los profesores de Matemáticas, y, segundo, en encontrar atributos relevantes que sirvan de indicadores para construir unidades de trabajo que agrupen maestros con necesidades, condiciones o intereses afines relacionados con la formación continua en el ámbito de las Matemáticas.

La propuesta se basa en tres ámbitos que se consideran elementos clave en la caracterización de los profesores de Matemáticas de educación media superior: el ámbito académico-profesional, el laboral-docente y el personal-contextual.

Ámbito académico-profesional. Este ámbito corresponde al nivel de conocimientos adquiridos formalmente por el docente a lo largo de su trayectoria profesional; como punto de partida considera el aspecto de la formación inicial para identificar a los que se instruyeron como matemáticos y los que se formaron en otras disciplinas. Otro aspecto a considerar en este ámbito se refiere a la formación adquirida a través de posgrados (maestría o doctorado) profesionalizantes o en ciencias. Además, se deben tomar en cuenta los cursos, talleres, diplomados, conferencias e incluso participaciones en proyectos de investigación o congresos especializados. Con la información obtenida en este ámbito se pueden identificar necesidades básicas de carácter disciplinar y pedagógico; de igual manera se pueden encontrar categorías o niveles de especialización en los profesores.

Ámbito laboral-docente. Este ámbito se refiere a la formación no formal que ha construido el maestro a lo largo de su trayectoria laboral y docente; se considera el historial de experiencias distintas a la labor docente que puedan abonar al buen desempeño de la práctica de enseñanza-aprendizaje; además, incluye saber los años de servicio docente, con la finalidad de construir el contexto histórico por el que ha atravesado el profesor. La carga horaria es otro aspecto considerado en este ámbito, debido a que puede arrojar información referente a la disponibilidad real de participación. En este ámbito se pueden encontrar regularidades referentes al nivel de conocimiento que se tenga sobre el quehacer cotidiano en las aulas;

además, esto puede ayudar a una aproximación al nivel de reflexión que puedan poseer los docentes sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Ámbito personal-contextual. El tercer ámbito pone el énfasis en aspectos del contexto personal que rodea al profesor; en este sentido, se pretende recoger información sobre el lugar de residencia y la ubicación del centro de trabajo, considerando para ambos casos las categorías urbana y rural. Aquí se espera obtener insumos informativos que abonen a los elementos logísticos que adquieren relevancia al momento de desarrollar estrategias de formación continua.

La propuesta plasmada en los párrafos precedentes se fundamenta en considerar que la formación continua es un asunto multifactorial que exige considerar, en la estrategia, aspectos técnicos propios de la pedagogía y la disciplina de Matemáticas, así como aspectos logísticos que garanticen la accesibilidad y la disponibilidad eficaz de todos los recursos y materiales ofrecidos, e incluso aspectos relacionados con intereses de superación personal. En este sentido, la propuesta debe ser concebida en forma de contribución a la formación continua más que en forma de “respuesta” definitiva sobre este complejo tema.

En el siguiente apartado se describe, a partir de la visión docente, una experiencia de formación en un curso disciplinar y la contribución que tuvo a su práctica, con la finalidad de confrontar la teoría con la práctica.

UNA EXPERIENCIA EN FORMACIÓN DISCIPLINAR

Luis Pérez López

El presente documento muestra un análisis de la experiencia en la capacitación realizada a través de la COSDAC (Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico), en el área de las Matemáticas en el nivel medio superior; esta capacitación fue impartida en línea por la dependencia del CINVESTAV (Centro de Investigación Avanzada). El curso que se analiza en este documento se llama “Problematización de la Matemática Escolar”, y fue recibido en el año 2016 por los docentes evaluados en el año 2015. Se decidió tomar el curso por dos razones: la primera por sugerencia de la institución y la segunda por interés personal en la superación profesional.

Es de gran utilidad para todos los docentes de Matemáticas en el nivel medio superior interactuar con docentes de otros estados del país, de los diferentes subsistemas de educación. La forma de trabajo que se llevó a cabo fue resolver situaciones de aprendizaje utilizando los diferentes métodos y compartiendo la estrategia de solución, en un foro que contemplaba la plataforma. También se tuvo la experiencia de sesiones presenciales, las cuales se considera que fueron muy pocas, dos. La gran mayoría de las actividades siempre fue en línea; se revisaron los diferentes pensamientos de orden matemático, que menciono a continuación, como parte del programa, considerados los más importantes para fortalecer de manera pedagógica a los docentes de cada una de las instituciones de los diferentes estados de nuestro país.

En lo personal, se considera importante para las situaciones revisadas, el pensamiento reflexivo, es la mejor manera en lo personal de procesar la información, que lleva a determinar la importancia y el uso del conocimiento construido y que conduce a la adquisición de una actitud científica y reflexiva; que está presente en el germen de una postura cons-

tructivista; constituye un proceso mediante el cual se refleja la experiencia de aprendiz y conduce al surgimiento de varias ideas y aprendizajes.

En la formación recibida se destaca la enseñanza situada y la enseñanza reflexiva; en todos los casos se comparte la idea de que una educación de calidad será la que provea apoyos al alumno o lo faculte para convertirse en una persona cada vez más inteligente y autónoma; los ejercicios subsecuentes dan cuenta de ello.

Los asistentes a los cursos aprenden mediante la práctica de hacer o ejecutar aquello en lo que buscan convertirse en expertos y se ayuda a hacerlo por medio de otros prácticos más veteranos. De igual manera, se analizó cada uno de los componentes del plan y programa de Matemáticas, con la finalidad de retomar y analizar la aplicación y la utilidad del Álgebra para encontrar la solución en cada una de las situaciones de aprendizaje, entre los que se encuentra:

- El sentido numérico.
- El pensamiento y el lenguaje variacional.
- El pensamiento geométrico.
- El pensamiento trigonométrico.
- El pensamiento en geometría analítica.
- El pensamiento en precálculo.
- El pensamiento estocástico.

En matemática educativa es favorable hacer el trabajo de manera placentera, lúdica y provechosa, ya que en estos tiempos la ciencia, la tecnología y la innovación son factores determinantes para el crecimiento económico y el bienestar social; esto quiere decir que los grandes problemas se resuelven con conocimiento. Por esta razón, en cada uno de los pensamientos relacionados anteriormente se presentó una situación a resolver, para analizar la función desempeñada por ellos en los procesos matemáticos. La educación y la creatividad son soluciones nuevas a viejos problemas; por lo tanto, de acuerdo con la experiencia vivida, se dice que una buena pregunta es la base de una situación de aprendizaje.

En el curso se analizó la competencia matemática de la prueba PISA, y se encontró que se considera la capacidad para analizar, razonar, comu-

nicar y plantear, resolver e interpretar, por lo cual se toma en cuenta la competencia matemática en tres dimensiones:

- a. Contenidos - conocimientos matemáticos propios.
- b. Procesos - reproducción, conexión, reflexión.
- c. Situaciones - personal, laboral, pública y científica.

Lo mencionado anteriormente sugiere que el desempeño escolar no solo está determinado por la calidad de la educación en las aulas, sino también por otros factores, entre los que se encuentra los económicos, sociales y culturales. La sociedad del conocimiento pretende ciudadanos reflexivos, participativos y críticos, ello favorece las condiciones de aprender en la teoría socio-epistemológica considera la constitución del saber entre la población, en el que el intercambio de ideas y socialización de experiencias enriquecen el aprendizaje.

En el curso se desarrolló el pensamiento matemático, en el aula se abordó que la disciplina se ocupa de todos aquellos fenómenos que tengan como fin el aprendizaje y que ayuden a comprender el entorno en lo que refiere a saberes matemáticos y su presencia en diversas situaciones cotidianas.

En el pensamiento matemático debemos interesarnos para entender las razones, los procedimientos, las explicaciones, las formulaciones verbales que el alumno construye para responder una tarea matemática. Un docente tiene como objeto de enseñanza la matemática escolar; en este sentido, se abre para la comunidad educativa una posibilidad de intervención formidable. La matemática escolar es rediseñable con fines de aprendizaje; es decir, el maestro puede ver la mejor opción para facilitar el conocimiento a los alumnos utilizar las herramientas que tenga a su alcance. Se debe ser optimista ante situaciones no favorables y seguir buscando nuevos métodos que apoyen a la práctica educativa en sus diferentes niveles educativos.

Otra temática abordada fue “¿A qué denominamos problema?”, en la que se abordó la conceptualización de problema, la cual es compleja y ha sido enfocada desde distintos ángulos (filosófico, pedagógico, didáctico) por distintos autores, que se presentaron en el curso y a continuación se citan:

Es aquella tarea cuyo método de realización y cuyo resultado son desconocidos para el alumno *a priori*, pero que este, poseyendo los conocimientos y habilidades necesarios, está en condiciones de acometer la búsqueda de los resultados o del método que ha de aplicar (Barrios, 1987, p. 7).

Toda situación en la que hay un planteamiento inicial y una exigencia que obliga a transformarla (Campistrous y Rizo, 1996, p. 11) .

Situación o conflicto para el que no tenemos respuesta inmediata, ni algoritmo ni heurística, ni siquiera sabemos qué información necesitamos para intentar conseguir una respuesta (Garret, 1995, p. 7).

Es una situación que no se ajusta a nuestros conocimientos y crea una tensión de ansiedad, que intelectualmente está suficientemente cerca para despertar nuestro interés (...) Situación nueva o sorprendente, a ser posible interesante o inquietante, en la que se conocen el punto de partida y donde se quiere llegar, pero no los procesos mediante los cuales se puede llegar. Es, por tanto, una situación abierta que admite varias vías de solución (Pozo, 2008, p. 17).

En las definiciones anteriores se evidencia que el problema debe crear una tensión intelectual en el sujeto que la enfrenta, tratando de buscar la solución. Cabe señalar que a partir de ello se plantearon diversas situaciones en el curso en las que se destacaron procedimientos y procesos cognitivos en el área de Matemáticas.

Soluciones a las situaciones de aprendizaje y reflexión

Un ejemplo de las actividades que se experimentó estaba relacionado con geometría; a continuación se describe:

- a. Describe y clasifica las figuras de acuerdo con las características de sus lados

Esquema 5

Representación de figuras en el plano

Situación de Aprendizaje 1

Figuras geométricas en el plano

Momento 1.

Observa las siguientes figuras geométricas (figura 1).

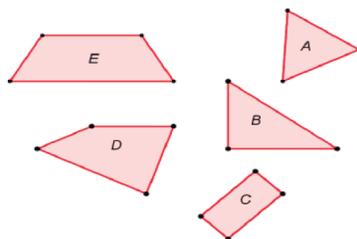


Figura 1. Figuras geométricas.

Fuente: Material del curso impartido por CINVESTAV.

El objetivo de la actividad anterior fue utilizar el plano cartesiano, para

$$d = \sqrt{(y_2 - y_1)^2 + (x_2 - x_1)^2}$$

$$A = \sqrt{(0 - 3)^2 + (1 - 3)^2} = \sqrt{(-3)^2 + (-2)^2} = \sqrt{9 + 4} = \sqrt{13}$$

$$B = \sqrt{(3 - 1)^2 + (3 - 6)^2} = \sqrt{(2)^2 + (-3)^2} = \sqrt{4 + 9} = \sqrt{13}$$

$$C = \sqrt{(1 - (-2))^2 + (6 - 4)^2} = \sqrt{(3)^2 + (2)^2} = \sqrt{9 + 4} = \sqrt{13}$$

$$D = \sqrt{(-2 - 0)^2 + (4 - 1)^2} = \sqrt{(-2)^2 + (3)^2} = \sqrt{4 + 9} = \sqrt{13}$$

En lo anterior podemos observar la relación de lo aritmético con la utilización del plano cartesiano, ubicando las coordenadas de las figuras; se deduce de lo gráfico a la representación algebraica, por medio de la ecuación de la fórmula de distancia entre dos puntos, y se relaciona nuevamente con la aritmética, al realizar la sustitución numérica y las operaciones que conlleva, es entonces que entra el carácter algebraico, al utilizar una generalización, la fórmula, y entonces hay una integración del conocimiento, aritmética geometría y Álgebra, es una manera de comprender explícitamente el proceso cognitivo y la aplicación del Álgebra en este tipo de problemas geométricos apoyado por el plano cartesiano.

Para encontrar la distancia entre dos puntos se suma el cuadrado de la diferencia de las abscisas con el cuadrado de la diferencia de las orde-

nadas y se obtiene la raíz cuadrada. Al emplear la fórmula de la distancia, uno de los puntos se puede representar con (x_1, y_1) y el otro con (x_2, y_2) . Esto se debe a que las dos diferencias están elevadas al cuadrado. El cuadrado de la diferencia de los dos números no cambia cuando se invierte el orden de sustracción. Aquí lo importante es resaltar los conocimientos algebraicos que se necesita para ello, desde la generalización, que es el uso de la fórmula, como ya se indicó, hasta valor numérico, que es cuando se sustituyen las literales por valores numéricos; aunque el curso no es de Álgebra específicamente, se abordan contenidos del área.

A través del ejercicio se demuestra la integración de diferentes áreas de la matemática y cómo se relacionan en la solución de un problema, y que muchos teoremas de la geometría euclidiana clásica se pueden probar, con sorprendente facilidad y en forma directa, mediante un sistema de coordenadas, pero lo importante de acuerdo con lo presentado en el curso, fueron dos aspectos, el primero, integrar el conocimiento en una situación presentada y propiciar la reflexión.

Otras preguntas abordadas fueron: “¿Qué se entiende pedagógicamente por problema?” y “¿Qué es un problema matemático?”. Desde el punto de vista pedagógico, se partió de preguntarse: ¿Qué cambios debería hacer el profesor para que las clases de Matemáticas resulten más divertidas? Aclaremos, cambios como sinónimo de innovaciones tanto en los contenidos y los métodos que desde el punto de vista didáctico, como refiere Martínez (2009), se agrupan dentro de las “estrategias”; es decir, la vías intencionales flexibles, heurísticas, más cercanas a la concepción de aprendizajes significativos del estudiante. Desde valoraciones críticas en esa perspectiva, en los últimos años siguen las líneas de pensamiento planteado diversos teóricos de la didáctica de las Matemáticas; uno de ellos es Freudenthal (1988), quien desde el realismo asume que la visión sobre la Matemáticas aplicadas a la vida es pedagógicamente necesaria, el profesor debe promover su configuración y explicitación en el proceso de enseñanza y aprendizaje.

En esta lógica, tomando en cuenta que la didáctica de la Matemática está influenciada por factores emocionales, tanto por parte del docente como por parte de estudiante, es pertinente asumir las consideraciones de Báez, Cantú y Gómez (2007), quienes señalan que la práctica docente

está estrechamente relacionada con el sistema de creencias pedagógicas, prejuicios profesionales y concepciones paradigmáticas acumuladas a través de la experiencia y reforzadas por los modelos de formación didáctica inicial del docente.

La función mediacional docente en los procesos cognitivos

Posteriormente se consideró la función mediacional docente en los procesos cognitivos. La mediación es un aspecto fundamental en los procesos pedagógicos; mediar metacognitivamente con un grupo numeroso de estudiantes es una de las tareas más complejas y laboriosas que un docente necesariamente debe asumir. De hecho, como señala Martínez (2008), los docentes refieren que les provocaría mucha laboriosidad desarrollar clases de Matemáticas de manera metacognitiva; se invertiría mucho tiempo en ello y se avanzaría muy poco con la programación curricular.

Solo muy pocos estudiantes saben explicar cómo llegaron a la solución de un problema matemático. Ello implica que algunos de los estudiantes no son conscientes de lo que resuelven, y tampoco saben autoevaluarse. Los docentes manifiestan que la densidad de contenidos curriculares y el poco esfuerzo de los estudiantes para contribuir con el avance les producen conflictos didácticos. La mediación centrada en el desarrollo de los procesos cognitivos enfrenta algunas dificultades recurrentes:

- El poco interés que muestran los estudiantes por el aprendizaje de la Matemática les provoca estrés.
- La diversidad del aula y la heterogeneidad de ritmos y estilos de aprendizaje les provoca más trabajo.
- Conservar el interés y las expectativas de todos los estudiantes en todo el trayecto de la clase es muy difícil conseguir.

También, aparte de la metacognición y los problemas, se abordó la importancia de relacionar el conocimiento con situaciones cotidianas; se dio un ejemplo como el que se presenta en el esquema 6.

Esquema 6

La parábola

Situación de Aprendizaje 2

La parábola

Momento 1.

Observa las siguientes imágenes (figura 1), en el cuadro proporcionado describe sus similitudes y diferencias.

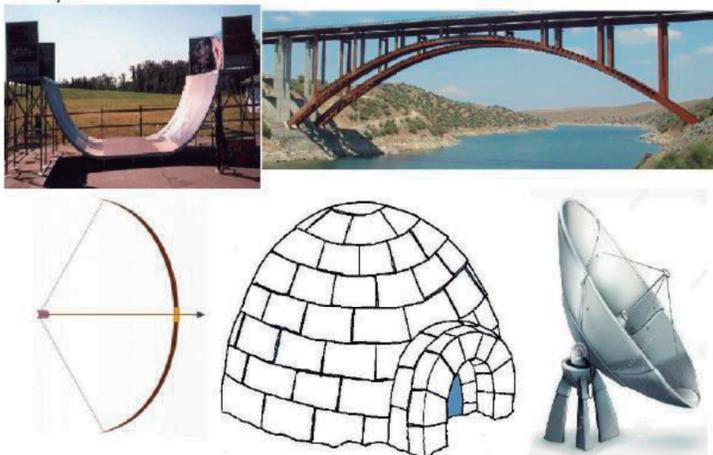


Figura 1. Diferentes imágenes.

Fuente: Material del curso impartido por CINVESTAV.

Los ejemplos se presentaron en más de un contexto, en los que se trataba de hacer deducciones sobre las imágenes y la forma; además, la reflexión sobre las propiedades de la parábola.

La parábola, en esta situación de aprendizaje, hace referencia al conocimiento y la aplicación en la vida cotidiana; para que el conocimiento sea significativo e interesante para los alumnos es importante relacionar la aplicación y la utilidad del conocimiento adquirido. En la mayoría de las ocasiones los estudiantes no comprenden dónde aplicar los conocimientos de expresiones algebraicas, lo cual ocasiona muchas veces que se pierda el interés, por no conocer la aplicación en la vida cotidiana.

La importancia de las secciones cónicas rebasa lo puramente histórico o académico; estas tienen muchas aplicaciones interesantes e importantes en la ciencia, la ingeniería y la industria. Además, se descubrirán nuevas aplicaciones en el futuro, como ha sucedido en los últimos veinti-

tidós siglos. Muchas de las aplicaciones de hoy en día ni siquiera podrían haberse imaginado hace cincuenta o cien años.

Posteriormente al deducir la cónica y su concepto, esta se presentó en el plano cartesiano, y también su representación algebraica; es entonces cuando se establecen tres relaciones, la situación cotidiana, su representación en el plano y las expresiones algebraicas que las determinan, como se muestra en el esquema 7.

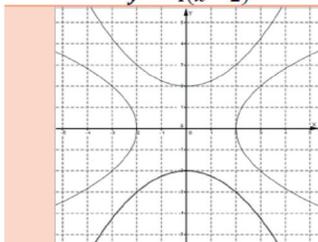
Esquema 7

Representación en de la parábola en el plano cartesiano

Momento 3, parte 2.

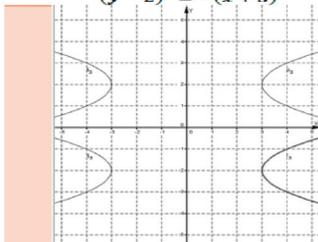
a) Señala la parábola que corresponde a la ecuación mostrada, puede tratarse de parábolas horizontales o verticales.

$$y^2 = 4(x - 2)$$



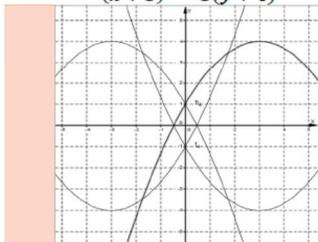
Es la parábola que abre hacia la derecha

$$(y - 2)^2 = -(x + 3)$$

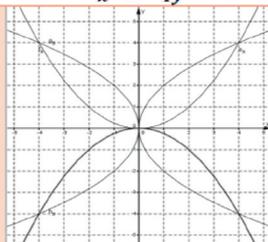


Es la parábola que abre hacia la izquierda en el segundo cuadrante.

$$(x + 3)^2 = 3(y + 4)$$

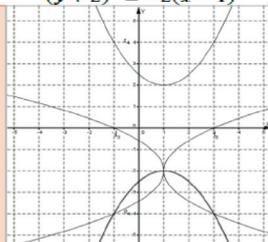


$$x^2 = -4y$$



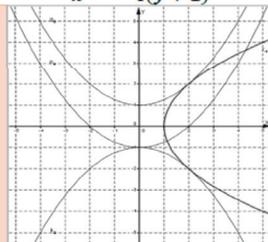
Es la parábola que abre hacia abajo

$$(y + 2)^2 = -2(x - 1)$$



Es la parábola que abre hacia la izquierda.

$$x^2 = -4(y + 1)$$



Fuente: Material del curso impartido por CINVESTAV.

En el momento 3 parte 2, se hace referencia a la ecuación de cada una de las gráficas y de esta forma se logra presentar la comprensión de manera algebraica y gráfica creando una relación en cada una de las parábolas, con su valor numérico y representación algebraica; es decir la integración del conocimiento, no como algo parcializado.

Conociendo un elemento de la parábola, como coordenadas del vértice, foco, lado recto y directriz, podemos hacer la deducción de cuál es la ecuación que corresponde a cada una de las gráficas o viceversa. En el proceso se logró alcanzar la taxonomía de Marzano (2005); los pasos seguidos fueron:

1. Recuperación.
2. Comprensión.
3. Análisis.
4. Aplicación.
5. Metacognición.
6. Autorregulación.

Uno de los propósitos del curso fue poner en práctica lo aprendido y en lo personal se considera que se logra alcanzar con los alumnos el análisis y en algunos casos la aplicación del conocimiento; lo ideal es alcanzar las seis dimensiones, como en el caso de los ejercicios están diseñados para hacer el análisis de las gráficas y la relacionar con su ecuación algebraica de segundo grado, para la parábola. Cabe señalar que hacer la interpretación de lo gráfico a lo analítico implica tener conocimiento y dominio del Álgebra, ya que se deduce por la ecuación hacia dónde se abre cada una de las parábolas.

Hasta el momento se han narrado algunos momentos de la formación disciplinar recibida, donde se destacan el uso del pensamiento reflexivo en el procesamiento de información para implementar el conocimiento en el aula y la importancia de considerar el contexto para construir estrategias que lleven el aprendizaje de manera autónoma, además de propiciar el aprendizaje significativo basado en situaciones cotidianas.

En los cursos se presentan los contenidos y las estrategias como rediseñables; es decir, que es tarea del docente adaptarlos y ponerlos en práctica en el aula. Aunque el conocimiento se presenta de manera integrada

en el curso, de acuerdo con la experiencia personal, el docente tiende a separar y no a integrar, y aborda como áreas diferentes cada una de las ramas de las Matemáticas.

Al confrontar la perspectiva de los expertos en formación y la experiencia en el curso se observa un conjunto de esfuerzos deliberados que se orientan a favorecer la transformación de los sujetos, para incidir en la práctica, tal como lo Yurén (2000); se trata de reforzar los contenidos y competencias en la disciplina que comprende el modelo educativo de la educación media superior. Para tener una perspectiva más amplia de la última mencionada, en el siguiente capítulo se describe un panorama de la misma.

CAPÍTULO V
PANORAMA EDUCATIVO SEMS

PANORAMA DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR EN JALISCO

EVA ALEMÁN MACÍAS

Antecedentes

La Educación Media Superior (EMS) es un espacio para formar personas con conocimientos y habilidades que les permitan desarrollarse en sus estudios superiores, en el trabajo y en la vida; los jóvenes adquieren actitudes y valores que tienen un impacto en su comunidad y sociedad, por lo que una de las finalidades de la EMS es capacitarlos para ser ciudadanos activos, participativos y productivos, en un ambiente de equidad social.

Los currículos crecientemente comprensivos y generales de la EMS se han acompañado de un aumento en la cantidad de modalidades que se ofertan, lo que indica una mayor flexibilidad curricular para atender la diversidad de intereses de los estudiantes. Para responder a esta heterogeneidad de contextos e intereses se ha ofrecido un marco curricular común que busque desarrollar los conocimientos y habilidades requeridos en un mundo globalizado, y que, al mismo tiempo, prevea cierta flexibilidad para que pueda optarse por contenidos especializados.

La oferta de EMS en México —llamada también bachillerato— se organiza en tres grandes modelos: general, tecnológico y profesional técnico. El desarrollo de la EMS en el país se ha caracterizado por la descentralización de las decisiones relativas con respecto al funcionamiento de las distintas opciones educativas y de la formulación e implementación del plan de estudios. Las entidades federativas establecieron sus propias reglas para operar distintas alternativas para satisfacer la demanda local de este tipo

educativo, lo que propició una oferta fragmentada de calidad muy desigual. En este contexto, la Subsecretaría de Educación Media Superior —creada en 2005— emprendió una reforma que se describe a continuación.

La Reforma Integral de la Educación Media Superior

Como reconocimiento de la amplia variedad de instancias que ofertan planes y programas de estudio en la EMS, así como de la carencia de criterios de organización y de aseguramiento de la calidad educativa, la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) propuso un marco de organización común, presentado por el Sistema Nacional de Bachillerato; la RIEMS fue impulsada en 2008, y consta de cuatro ejes de transformación:

- Marco Curricular Común (MCC) basado en competencias.
- Definición y regularización de las modalidades de oferta.
- Mecanismos de gestión.
- Certificación nacional complementaria.
- Marco Curricular Común (MCC) basado en competencias.

Las competencias en que está basado el MCC son de tipo:

- I. *Genéricas*: Comunes a todos los egresados de la EMS, aplicables a lo largo de la vida; son transversales por su relevancia en otras disciplinas y transferibles por reforzar capacidades de los estudiantes para adquirir otras competencias.
- II. *Disciplinares básicas*: Comunes a todos los egresados de EMS. Representan la base del MCC del SNB.
- III. *Disciplinares extendidas*: Dan especificidad al modelo educativo de los distintos subsistemas de la EMS.
- IV. *Profesionales*: Proporcionan a los jóvenes formación elemental (básicas) o calificación de nivel técnico (extendidas) para incorporarse al trabajo o el ejercicio profesional (SEP, Acuerdo número 444, 2008).

Las competencias disciplinares relacionada con Matemáticas son:

- I. Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.

2. Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques.
3. Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
4. Argumenta la solución obtenida para un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, el matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
5. Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
6. Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean.
7. Elige un enfoque determinista u aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia.
8. Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos (SEP, Acuerdo número 444, 2008).

El propósito de las competencias disciplinares en Matemáticas es que, al término de la Educación Media Superior, el perfil de egreso en el ámbito del pensamiento matemático sea:

Construye e interpreta situaciones reales, hipotéticas o formales que requieran de la utilización del pensamiento matemático. Formula y resuelve problemas, aplicando diferentes enfoques. Argumenta la solución obtenida de un problema con métodos numéricos, gráficos o analíticos (SEP, Planes de estudio de referencia del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior, 2017).

Definición y regularización de las modalidades de oferta

La Ley General de Educación reconoce tres modalidades educativas: la escolarizada; la no escolarizada, dividida en abierta y a distancia, y la mixta, que integra elementos de las dos anteriores. La Reforma las reorganiza, y define formalmente siete modalidades para ofrecer servicios de EMS a poblaciones con distintos intereses, necesidades y contextos:

presencial, intensiva, virtual, autoplaneada, mixta, certificación por evaluaciones parciales y certificación por examen.

Mecanismos de gestión

El MCC debe estar acompañado, para su implementación, de condiciones y mecanismos que hagan posible que los estudiantes de distintas escuelas y subsistemas alcancen los aprendizajes esperados, por lo que la reforma propone:

- Formación y actualización de la planta docente.
- Generación de espacios de orientación educativa y atención a las necesidades de los alumnos (programas de tutorías, por ejemplo).
- Definición de estándares mínimos compartidos, aplicables a las instalaciones y el equipamiento.
- Profesionalización de la gestión escolar.
- Flexibilización para el tránsito entre subsistemas y escuelas.
- Evaluación para la mejora continua.

Certificación nacional complementaria.

El Acuerdo 442 establece que la certificación nacional que se otorgue en el marco del SNB, complementaria a la que emiten las instituciones, contribuirá a que la EMS alcance una mayor cohesión, y será una evidencia de la integración de sus distintos actores en un Sistema Nacional de Bachillerato. La certificación reflejará la identidad compartida del bachillerato y significará que se han llevado a cabo los tres procesos de la Reforma de manera exitosa en la institución que lo otorgue: sus estudiantes habrán desarrollado los desempeños que abarca el MCC en una institución reconocida y certificada que reúne estándares mínimos y participa de procesos necesarios para el adecuado funcionamiento del conjunto del tipo educativo (DOF, 2008). Para permanecer al SNB, las instituciones de EMS deberán ser certificadas por el Consejo para la Evaluación de la Educación del Tipo Medio Superior (COPEEMS).

Panorama de la educación media superior en Jalisco

El propósito de describir el panorama de la EMS en Jalisco es tener un antecedente del objeto de estudio y hacer una reflexión que muestre la dependencia o no de las condiciones de infraestructura, formación docente y rendimiento académico de los estudiantes en el aprendizaje de las Matemáticas. Los aspectos que se presentan son:

1. Sobre los datos del Informe 2017 del INEE, donde se pueden observar aspectos esenciales relacionados con cifras básicas socioeconómicas de Jalisco y el cuadro comparativo nacional. Estos se complementan con datos estadísticos de la Secretaría de Educación Jalisco.
2. Referencias estadísticas de COPEEMS. Se hace mención de los datos del Padrón de Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior (PC-SINEMS), ya que una institución que pertenezca a este padrón y alcance el máximo nivel (1) garantiza que tiene las condiciones idóneas para propiciar la calidad educativa del estudiante de EMS y favorecer el logro de sus competencias del perfil de egreso. El PC-SINEMS toma en cuenta aspectos tales como: recursos humanos (director, administrativos, docentes) y el reconocimiento a su respectivo desempeño, infraestructura (aulas, bibliotecas, centros de cómputo, etcétera, aprendizajes esperados, etc., por lo que es un referente para completar el panorama en Jalisco.
3. Resultado del examen PLANEA 2017 en Matemáticas para tener como referencia los aprendizajes de los estudiantes de EMS en este estado.

Sobre los datos del informe del INEE 2017

Del informe titulado *La educación obligatoria en México. Informe 2017*, cuya finalidad es dar cuenta del estado que guarda el SEN (Sistema Educativo Nacional), se interpretaron las condiciones que presenta la EMS en el estado de Jalisco.

Cifras socioeconómicas y de indicadores de permanencia en EMS de Jalisco

En la tabla 12 se hace una comparación entre el número de alumnos, docentes y planteles de Educación Media Superior nacional 2016-2017 (INEE, 2018) y los similares en el estado de Jalisco (SEP, Estadística del sistema educativo del Estado de Jalisco ciclo escolar 2016-2017, 2018):

Tabla 12
Comparación a escala nacional de EMS de Jalisco

	Total			Público			Privado		
	Alumnos	Docentes	Planteles	Alumnos	Docentes	Planteles	Alumnos	Docentes	Planteles
Nacional	5,128,518	298,335	17,723	4,166,750	201,054	11,920	961,768	97,281	5,803
Jalisco	317,678	28,148	1,131	244,527	20,364	647	73,151	7,784	484
%	6.19	9.43	6.38	5.87	10.13	5.43	7.6	8	8.34

Fuente: Elaboración propia con datos del Informe 2017.

El porcentaje de EMS en Jalisco del sector público corresponde al 76.97% de los alumnos, con el 72.35% de docentes y el 57.21% el de planteles; hay un docente por cada doce alumnos y un plantel por cada 377 alumnos. En el sector privado hay un docente por cada nueve alumnos y un plantel por cada 151 alumnos. El desglose de datos por tipo de bachillerato en Jalisco se muestra en la tabla 13.

Tabla 13
Alumnos, docentes y planteles por subsistemas en Jalisco

	Alumnos			Docentes	Planteles
	Total	Mujeres	Hombres		
Bachillerato general	226,037	120,000	106,037	17,841	913
Bachillerato tecnológico	64,496	32,342	32,154	6,869	167

	Alumnos			Docentes	Planteles
	Total	Mujeres	Hombres		
Profesional técnico bachiller	14,712	6,370	8,342	1,968	31
Profesional técnico	12,433	5,966	6,467	1,470	20
Público	244,527	128,739	115,788	20,364	647
Privado	73,151	35,939	37,212	7,784	484
Total	317,678	164,678	153,000	28,148	1131

Fuente: SEP, Estadística del sistema educativo del Estado de Jalisco ciclo escolar 2016-2017, 2018.

El mayor número de alumnos, docentes y planteles corresponde al bachillerato general, y el menor número al profesional técnico.

El contexto socioeconómico y las condiciones escolares en educación media superior en Jalisco

Jalisco se encuentra en el grupo 4, de acuerdo con la clasificación del INEE (INEE, La educación obligatoria en México. Informe 2017), en relación con el índice de variables de entorno escolar favorable y al índice de variables de ingreso y ausencia de carencias sociales. Tiene un ingreso *per capita* de alrededor de 4,462 pesos, una población indígena del 3.1% y un porcentaje de población con carencias de servicios en sus viviendas del 10.2%. En cuanto al porcentaje de población con carencias, Jalisco presenta la situación mostrada en la tabla 14).

Tabla 14

Porcentaje de población con carencias en Jalisco 2017

	Porcentaje de población				Porcentaje de población con carencias				
	Índice de condición socioeconómica	Rural (menos de 2,500 habitantes)	Indígena (Hablaante)	En rezago educativo (mayor de 32 años sin primaria o secundaria)	En salud	En acceso a la seguridad social	En equipamiento a la vivienda	En servicios de vivienda	En alimentación
Grupo 4	6.6	14.5	3.1	13.1	15.8	47.2	10	10.2	21.2
Jalisco	2.9	13.4	0.2	16.0	19.1	49.6	10.6	12.1	17.2

Fuente: Elaboración propia, con datos de Informe 2017.

Los datos representan la comparación de Jalisco con respecto al grupo socioeconómico al que pertenece en cuanto al porcentaje de carencias. Jalisco presenta el 2.9 % más en rezago educativo; en carencias relacionadas a salud presenta el 3.3% mayor al del grupo.

Es muy probable que están condiciones de carencia se vean reflejadas en las condiciones de asistencia, salud, rendimiento escolar y permanencia en el sistema educativo.

Sobre los recursos para la atención a estudiantes con discapacidad en EMS, solo el 6.7% de las aulas del estado de Jalisco cuenta con las condiciones especializadas para atender la personas con discapacidad; el 34.9% de las instituciones tiene sanitarios accesibles, el 28.9% tiene señalamientos, el 40.5% tiene rampas, el 4.2% tiene pavimento táctil, el 16.8% barandales y pasamanos, y el 1.1% área de detección de bastón. Esos datos hacen notoria la exclusión de esta población.

Acceso, permanencia y resultados en EMS en Jalisco

En la tabla 15 se presentan indicadores educativos en diversos ciclos escolares en nivel medio superior.

Tabla 15

Indicadores educativos en los tres últimos ciclos en EMS en Jalisco

	2015-2016	2016-2017		2017-2018	
	%	%	Nacional %	%	Nacional %
Absorción	72.9	75.3	99	75.4	99.3
Abandono escolar	3.2	2.7	13	2.4	12.3
Reprobación	16.8	16.5	14	16.1	13.4
Eficiencia terminal	72.0	85.7	67	86.3	66.6
Tasa de terminación	54.8	56.2	57	57.1	60.5
Cobertura (15 a 17 años de edad)	71.0	73.2	77	76	79.2
Tasa neta de escolarización (15 a 17 años de edad)	53.0	55.1	62	57	64.4

Fuente: SEP, *Estadística del sistema educativo del estado de Jalisco*, ciclo escolar, 2016-2017, 2018.

En la tabla 15 se puede observar una ligera disminución en el abandono escolar (por debajo de la media, con respecto al nacional), así como en la cobertura. En el Informe 2017 se registra una tasa del 63.7% de eficiencia terminal en el ciclo 2014 y 2015 (INEE, *La educación obligatoria en México*, Informe 2017., 2017), por lo que se refleja en el ciclo 2017 y 2018 un incremento del 22.6% en este rubro.

Datos de COPEEMS en Jalisco

El COPEEMS (Consejo para la evaluación de la educación de tipo medio superior, AC) otorga el reconocimiento El Padrón de Calidad del Sistema Nacional de Educación Media Superior (PC SINEMS) a los planteles que hacen suyos los principios y preceptos de la RIEMS y MEPEO (Modelo Educativo para la Educación Obligatoria); para ello, lo más importante es evaluar cómo se enseña y aprende, cómo se llevan a cabo los procesos de evaluación y la normativa, y las características y el estado de las instalaciones y los recursos disponibles.

Para la permanencia en el nivel I (el más alto), con respecto a la planta docente, el COPEEMS considera los criterios de acreditación, certificación, formación, desarrollo y evaluación de las competencias docentes, que se describen a continuación:

- *Idoneidad de los docentes.* Los antecedentes que hacen idóneo un docente implican su formación profesional, el desarrollo y el fortalecimiento de las competencias docentes y los resultados globales del SPD (Servicio Profesional Docente) como Bueno, Destacado o Excelente en la Evaluación al Desempeño Docente, permitirá la acreditación de idoneidad en el PC-SINEMS (COPEEMS, 2018).
- *Acreditación y certificación.* Para evaluar este aspecto se obtiene un porcentaje de docentes que han acreditado un programa de formación de competencias docentes reconocido por el CD PC SINEMS, así como el grupo de AC atendido por docentes que tengan esta certificación (CERTIDEMS, ECODEMS, y para el CONALEP la certificación en el estándar de competencias EC0647). Estas son las proporciones de docentes acreditados o certificados como suficientes para los planteles en cada nivel:
 - a. Niveles IV y III: el 33% de los grupos AC es impartido por docentes acreditados y todos los grupos cuentan con al menos con un docente acreditado.
 - b. Nivel II: el 66% de los grupos AC es impartido por docentes acreditados y al menos el 33% está certificado y todas las AC cuentan al menos con un docente acreditado y certificado.
 - c. Nivel I: el 80% de los grupos AC es impartido por docentes acreditados, y al menos el 66% de los grupos AC es impartido por docentes certificados y todas las AC cuentan al menos con un docente acreditado y certificado (COPEEMS, 2018).

La afinidad en la formación docente con las AC (unidades de aprendizaje) que imparte

Los planteles deben demostrar que cuentan con suficientes docentes con formaciones profesionales afines a las AC que imparten. Estas son las exigencias de acuerdo con los niveles:

- a. Niveles IV y III: 80% de los docentes.
- b. Nivel II: 90% de los docentes.
- c. Nivel I. 100% de los docentes.

A continuación (gráfica 1) se presenta la situación de permanencia del PC-SINEMS en Jalisco de acuerdo con los subsistemas y el porcentaje de instituciones según el nivel (el nivel I es el más alto).

Gráfica 1
Informe de avances en el PC- SINEMS en Jalisco, 2018

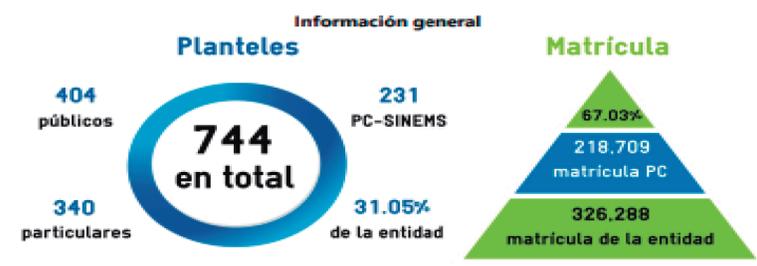
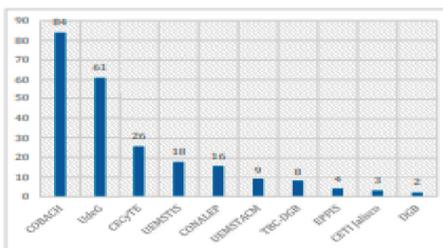


Tabla resumen

DIM	Planteles	PC-SINEMS
COBACH	86	84
Autónomos	171	61
CECyTE	31	26
UEMSTIS	18	18
CONALEP	18	16
UEMSTACM	13	9
Telebachilleratos comunitarios	60	8
Particulares	340	4
CETI	3	3
DGB	2	2
INBAL	1	-
Bach. estatal	1	-
Total	744	231

Planteles PC por dependencia (DIM)



Fuente: <https://www.copeems.mx/wp-content/uploads/2018/11/pcsinems/Ficha-PC-SINEMS-Jalisco.pdf>.

La gráfica I refleja los planteles públicos y privados con matrícula en el PC SINEMS, que corresponde al 67.03% del total de instituciones en Jalisco. Puede observarse también el número de planteles por DIM (dependencia o institución multiplantele) adscritos al padrón del total por cada dependencia. Las instituciones particulares son las que menor número tienen matriculadas al PC SINEMS, así como los telebachilleratos comunitarios.

Tabla 16

Cantidad de planteles en Jalisco con PC SINEMS, nivel y porcentaje

	Nivel PC SINEMS					
	I	II	III	III a	IV	IV a
Cantidad	29	74	39	22	18	49
%	12.6	32	16.9	9.5	7.8	21.2

Fuente: Elaboración propia con datos de: <https://www.copeems.mx/planteles/estadistica-del-pc-sinems/>.

De 1,131 planteles, solo el 65.78% pertenece al PC SINEMS. Solo 29 instituciones tienen el 80% de su plantilla docente acreditada, con 66% certificados, y 74 instituciones tienen el 66% de su plantilla docente acreditada, con 33% certificados, además de las condiciones de infraestructura, los directivos y el nivel académico que podrían garantizar un nivel educativo aceptable, lo que obligaría a las instituciones a establecer cursos de formación continua idóneos para satisfacer las necesidades de desarrollo de competencias docentes en las respectivas áreas de conocimiento (incluidas las áreas de Matemáticas).

Como se indicó en la idoneidad, es necesario considerar los resultados de la evaluación al desempeño docente. Esta evaluación evidencia cinco dimensiones:

Dimensión 1. Conocimientos para el desempeño de la función docente

- Dimensión 2. Práctica docente.
- Dimensión 3. Desarrollo propio de la función.
- Dimensión 4. Vínculo con el contexto escolar.
- Dimensión 5. Normativa y ética en la función.

Estas dimensiones se manifiestan en los siguientes productos de la evaluación al desempeño docente:

- a. Expediente de evidencias de enseñanza.
- b. Examen de conocimientos.
- c. Examen de casos de competencias didácticas.
- d. Planeación didáctica argumentada (este producto está cubierto en caso de contar con CERTIDEMS o ECODEMS).

En la tabla 17 se muestran los resultados de la evaluación al desempeño docente en Jalisco en el año 2016 en la función “docente de Matemáticas”, cuyos rangos de puntaje son:

- Menos de 1,000 puntos: Insuficiente.
- De 1000 a 1,199 puntos: Suficiente.
- De 1200 a 1,399 puntos: Bueno.
- De 1400 a 1,499 puntos: Destacado.
- De 1,500 puntos: Excelente.

Tabla 17

Resultados de evaluación al desempeño docente de Matemáticas de EMS en Jalisco de 2016

Resultado de evaluación al desempeño docente de Matemáticas	Número de docentes evaluados	Porcentaje de resultados	Porcentaje acumulado
Excelente	1	1.96	1.96
Destacado	2	3.92	5.88
Bueno	17	33.33	39.21
Suficiente	26	50.98	90.19
Insuficiente	5	9.81	100
Total de docentes evaluados	51	100%	

Fuente: Elaboración propia con datos tomados de Portal de Servicio Profesional Docente, 2016.

De acuerdo con los requerimientos de PC SINEMS, e esta muestra de docentes evaluados solo el 1.96 % obtuvo el resultado de desempeño de Excelente; 5.88% el nivel de Destacado y 39. 21% el nivel de Bueno, para un porcentaje acumulado entre estos tres niveles de 39,21%, que cumpliría el requisito de idoneidad. De acuerdo con estos resultados, los docentes recibirían opciones de formación continua para fortalecer las competencias que resultaron área de oportunidad en la evaluación.

Cabe subrayar que el CONALEP no ha sido evaluado conforme al SPD por situaciones especiales, solo los docentes que participaron como evaluadores de desempeño.

Sobre los resultados de PLANEA 2017

La SEP y el INEE aplicaron en 2017 la prueba PLANEA (Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes). PLANEA agrupa los resultados obtenidos por los estudiantes en cuatro niveles de logro que informan acerca de los aprendizajes clave que deben ser adquiridos por los estudiantes y en qué medida se han apropiado de ellos:

- *Nivel I:* Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un conocimiento insuficiente de los aprendizajes clave incluidos en los referentes curriculares. Esto refleja mayores dificultades para continuar con su trayectoria académica.
- *Nivel II:* Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un conocimiento elemental de los aprendizajes clave incluidos en los referentes curriculares.
- *Nivel III:* Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un conocimiento satisfactorio de los aprendizajes clave incluidos en los referentes curriculares.
- *Nivel IV:* Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un conocimiento sobresaliente de los aprendizajes clave incluidos en los referentes curriculares.

La evaluación en el área de Matemáticas explora el dominio de un determinado número de aprendizajes clave que dan cuenta de la capacidad de los alumnos para emplear y transformar los aprendizajes de Matemáticas en herramientas que permitan la interpretación, la comprensión, el análisis, la evaluación y la resolución de distintos problemas. En la tabla 18 se presentan los datos estadísticos de los resultados de esta evaluación en Matemáticas en Jalisco:

Tabla 18

Comparación de porcentaje en los niveles de PLANEA 2017, nacional y de Jalisco

Porcentaje de cantidad de alumnos en Jalisco por cada nivel				Porcentaje nacional de cantidad de alumnos en cada nivel			
I	II	III	IV	I	II	III	IV
19.54	10.16	4.87	2.65	51.3	32	12.8	4
54.91	26.54	12.40	6.14	66.2	23.3	8	2.5

Fuente: Elaboración propia con datos de: <http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2017/ResultadosNacionalesPlaneaMS2017.PDF>.

El nivel III de PLANEA en Jalisco estuvo en el 4.4% por encima de la media nacional, mientras que el nivel IV en un 3.65% por arriba. Aun así, es crítico el porcentaje de alumnos de nivel I que existe en el estado. Del análisis anterior, se afirma que:

- Aunque Jalisco es un estado que presenta resultados por encima de la media nacional en distintos aspectos socioeconómicos; es necesario mejorar las condiciones para los estudiantes con discapacidad.
- De acuerdo con la cantidad de instituciones que cuentan con el PC SINEMS, solo el 12.6% de las instituciones matriculadas cuenta con las condiciones idóneas para garantizar la calidad educativa de EMS, y el 32% puede mejorar esas condiciones, lo que puede sugerir que existe una relación de estos indicadores con los resultados de desempeño de los estudiantes en los resultados de PLANEA.
- Los resultados de la evaluación al desempeño docente en Matemáticas sugieren que hubo necesidad de establecer cursos de formación continua más enfocados al área disciplinar y que también puede ser un indicador relacionado con el desempeño de los estudiantes en 2017 en el examen PLANEA.
- Es necesario puntualizar la importancia de establecer cursos de formación continua en el área disciplinar de Matemáticas que fortalezcan en particular los procesos del aprendizaje del Álgebra que faciliten los procesos enseñanza aprendizaje de esta disciplina.

En el siguiente capítulo presenta una muestra de algunos bachilleratos representativos y se recuperan algunas características de la formación

continua desde la perspectiva docente y de su impacto en la práctica y en el aprendizaje del Álgebra, con el propósito de determinar fortalezas y necesidades en la formación del área.

CAPÍTULO VI

UNA MIRADA A LOS BACHILLERATOS, PERCEPCIÓN E IMPACTO DE LA FORMACIÓN

LA FORMACIÓN CONTINUA EN EL CONALEP. PERCEPCIONES Y RESULTADOS

HUMBERTO BAUTISTA CONTRERAS

Las reformas educativas implican un cúmulo de tareas de desarrollo curricular que van desde el diseño de planes y programas hasta la implementación, el seguimiento y la evaluación de su impacto. Actualmente, de acuerdo con la última reforma, se le ha dado gran importancia a la formación del profesor, con la finalidad de que se brinde una educación de calidad de acuerdo con el artículo tercero constitucional y los estándares internacionales, necesarios para que México siga perteneciendo a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2012).

La acción sustantiva para el éxito de toda reforma educativa es la actualización que se brinda a los profesores según los nuevos enfoques, propósitos, contenidos, propuestas metodológicas y de evaluación que conlleva cada una de ellas. La formación y la actualización constante de los docentes representan el eje colateral para el logro educativo de cada reforma, y son fragmentos esenciales para el predominio del futuro de la enseñanza en las escuelas de México; la educación en cualquiera de los niveles educativos está sujeta en gran medida a la actualización y la formación constante de los profesores que conforman el sistema educativo nacional. Ante el interés por saber el nivel de calidad que se tiene en el sistema educativo y la educación que se imparte, así como su impacto a través de la formación continua de los maestros del nivel medio superior, de acuerdo con las tendencias actuales de la calidad y la formación en competencias dentro del desarrollo académico de los alumnos de dicho nivel, se considera la práctica de los docentes y su perspectiva de lo que

es la calidad en la educación y la mejora continua como resultado de su profesionalización.

En México, las diferentes formas y los medios de actualización y formación de docentes de educación básica obligatoria correspondientes a la Secretaría de Educación Pública (preescolar, primaria, secundaria y en algunos casos la media superior), generalmente se acotan a cursos modulares cortos, diplomados y talleres diseñados por la misma SEP, la cual, de acuerdo con los resultados de las pruebas estandarizadas, considera que para contribuir al mejoramiento de la calidad de la educación que se imparte en el Estado, “es importante el impulso para que los docentes se actualicen y sigan formándose de manera permanente a través de programas de estudios avanzados y cuyo objetivo fundamental sea el saber de los docentes” (Nava, 2015, p. 138).

Con la finalidad de conocer el impacto final que tiene la formación en la comunidad estudiantil, se eligió al Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) como muestra de uno de los centros educativos de educación media superior, en su modalidad de bachillerato general con carrera técnica, para ser observado y recuperar la práctica de sus profesores y a través de su análisis determinar cómo se refleja en los alumnos la formación continua de los maestros y determinar necesidades de actualización docente.

Se debe considerar que la reforma educativa habla de calidad de la educación, lo que conlleva una formación que permita a la persona a evolucionar (términos educativos); día a día, se tiene que tener presente que la formación es un trayecto hacia el conocimiento en la vida del individuo. El conocimiento va cambiando conforme el sujeto va avanzando en sus niveles educativos y sociales, la formación es un proceso y nunca se termina. Depende del individuo cuánto quiere aprender, conocer y, en el caso de los maestros, adquirir estrategias para enseñar (Goethe, citado por Larrosa, 1994). De esta manera, la formación puede considerarse como “una acción inherente al individuo y que está referida a su condición de inacabamiento, es decir, el sujeto nunca acaba de formarse y siempre le es necesario seguir aprendiendo” (Villegas, 2008, p. 7).

Si la necesidad del individuo es seguir formándose a lo largo de su vida, le es necesario que quien lo forme esté preparado para ello, lo que

hace fundamental que los profesores se estén formando constantemente y tengan un conocimiento basto, amplio, en relación con sus estudiantes, debido a que: “la formación es una educación que se materializa por una cierta visión de aprendizaje y del rol del docente y que da pie para que surjan, en seguida, los contenidos y modalidades de la formación” (Develay, 1987, p. 38). El docente debe tener la habilidad de desarrollar en sus alumnos los conocimientos que los formen, puesto que “la formación es una actividad predominante en la humanidad y les permite a los sujetos transformar y modificar sus formas de vida” (Díaz Barriga, 1993, p. 43).

Durante los procesos de formación de ser humano se adquiere información que, al momento de organizarla, le permite estructurarla para resolver situaciones que se le presentan desde el exterior; él las interioriza, las analiza, y posteriormente las vuelve a exteriorizar transformadas, por lo que la formación puede ser considerada, desde el punto de vista de la exterioridad, como algo “para” o algo que se “tiene” o es “adquirido”. Así, cuando se habla de formación docente, el concepto está ligado a un contenido que la precisa, la delimita (Honoré, 1980, Ferry, 1991).

Si la formación se considera como algo “para” solucionar los conflictos que se le presentan desde el exterior al docente, este “tiene” que poner en práctica sus conocimientos “adquiridos”; es decir, los que ya tiene interiorizados, para dar solución a su necesidad inmediata por medio de la exteriorización de la información procesada y convertida en conocimiento. Una vez que la exterioriza y la pone en práctica, entran en acción las habilidades y competencia que los maestros han adquirido como el conjunto de elementos necesarios para el ejercicio de la enseñanza a lo largo de su desempeño profesional.

Actualmente, el compromiso social de la educación es que tiene que ser de calidad, y para ello los maestros del sistema educativo tienen que formarse constantemente a través de diferentes programas, diversas prácticas, y proyectos que tienden, a su vez, a ser certificados por las instituciones correspondientes y encargadas de ello, o por medio de los encargados de llevar a cabo la formación de los profesores, de transmitirlos por medio de

la acción de su formación, que se refiere al proceso de generación y desarrollo de competencias especializadas, cognitivas y socio-afectivas, que producen diferencias de especialización entre los individuos; es decir, a la posibilidad de realización social, intelectual y personal del sujeto, de su crecimiento (Díaz, 1998, p. 111).

para que con ello puedan brindar una educación de calidad como la que promete el perfil de egreso de los planes de estudio de cualquier nivel educativo y según sea el caso.

Últimamente se pone un gran énfasis en la formación continua de los profesores y en su evaluación, dada la pretensión de lograr una educación de calidad. De acuerdo con este propósito educativo, se podría considerar la formación continua como:

el desarrollo de las competencias profesionales que contribuyen a la ejecución más eficaz de la profesión docente, a la par que incrementa el potencial de la organización mediante el perfeccionamiento y actualización profesional y personal de sus profesionales (Tejeda, 2012, p. 1).

El cambio en la educación generado por la reforma integral de la educación media superior sustentada en los principios del reconocimiento universal de todas las modalidades y subsistemas del bachillerato, la pertinencia y relevancia de los planes y programas de estudio, así como el tránsito de alumnos de un subsistema a otro y entre escuelas, obligó a la comunidad docente de ese nivel a reorganizar sus conocimientos y formas de transmitirlos para que se logre la calidad educativa exigida por los organismos internacionales.

Para lograr los nuevos estándares curriculares de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS)

se requiere de la formación continua de todos aquellos que se encuentran frente a un grupo y cuya profesión les exige la actualización permanente en las distintas áreas del conocimiento que se contemplan al interior de los diferentes planes de estudio (Nava, 2015, p. 140).

Entre ellos, los que interesan a este apartado y corresponden a uno de los planteles del Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica (CONALEP) cuyas características y antecedentes se muestran en el siguiente apartado.

Antecedentes de la institución

El CONALEP fue creado por decreto presidencial en 1978 como un organismo público descentralizado del Gobierno Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propio. En 1994, de acuerdo con las necesidades del país, el Colegio adopta el esquema de Educación Basada en Normas de Competencias (EBNC), e inicia la reforma de su modelo educativo en congruencia con dicho enfoque.

En 1998, en la institución se emprende un proyecto para la acreditación de planteles como centros de evaluación de competencias laborales, con el propósito de impulsar la evaluación de competencias adquiridas a lo largo de la vida, con el referente en Normas Técnicas de Competencia Laboral (NTCL).

De acuerdo con la información consultada en la página virtual de la institución, en 2003, con la Reforma Académica, se consolida la metodología de la Educación y Capacitación Basada en Competencias Contextualizadas (ECBCC). En 2008, se lleva a cabo la reorientación del modelo educativo, como respuesta a la demanda de una formación de recursos humanos altamente calificados y reconocidos en el sector productivo, con una sólida formación ocupacional y académica para la competitividad, respaldada en valores cívicos y de sustentabilidad ambiental, que coadyuven al desarrollo del país. En la misma liga electrónica, página oficial del CONALEP se encontró que tiene como:

Misión

Formar, mediante un modelo basado en competencias, profesionales técnicos y profesionales técnicos bachilleres; capacita y evalúa con fines de certificación de competencias laborales y servicios tecnológicos para atender las necesidades del sector productivo del país.

Visión

Es una Institución líder en la formación de profesionales técnicos y profesionales técnicos bachilleres en México, que cursan programas reconocidos por su calidad y basados en el modelo mexicano de formación dual, y egresan con competencias laborales y valores sociales que les permiten ser competitivos en el mercado laboral y continuar estudios superiores.

Objetivo de la institución

Formación de profesionales técnicos, capacitación para el trabajo, vinculación intersectorial, apoyo comunitario y asesoría, asistencia tecnológica a las empresas.

Enfoque de enseñanza

Modelo académico con enfoque constructivista diseñado para formar profesionales técnicos con conocimientos, habilidades y actitudes que aseguren la incorporación inmediata al mundo laboral y posibiliten el acceso a la educación superior, para contribuir al desarrollo personal, social y profesional de sus egresados.

Descripción del programa de Matemáticas

Se considera, por razones de la investigación, solamente lo correspondiente a la asignatura y la aplicación del Álgebra en la vida cotidiana de los alumnos. Se describe a continuación los contenidos que señala el programa de educación media superior en esta rama de las Matemáticas. En lo correspondiente a la geometría y la trigonometría se desarrollan patrones y fórmulas de perímetros de figuras geométricas, y la relación entre razones de magnitudes para analizar situaciones contextuales. En geometría analítica se consideran los temas de interpretación y construc-

ción de relaciones algebraicas para lugares geométricos, y el análisis de los elementos y la estructura de la ecuación general de segundo grado. En lo relacionado con cálculo diferencial, se imparte la caracterización de las funciones algebraicas como herramientas de predicción, la operación y la función algebraica y, aritméticamente, la traficación de funciones polinominales básicas (lineales y cuadráticas), y la determinación algebraica y visual de las asíntotas de las funciones racionales básicas. En la parte de cálculo integral, el área de curvas conocidas como gráficas de funciones lineales y cuadráticas. Todo de acuerdo con el programa de estudios del componente básico del marco curricular común de la educación media superior (SEP, 2016).

Aspectos pedagógicos y disciplinares considerados en el programa

El modelo académico del CONALEP ha sido diseñado para formar profesionales técnicos con conocimientos, habilidades y actitudes que aseguren la incorporación inmediata al mundo laboral y posibiliten el acceso a la educación superior, para contribuir al desarrollo personal, social y profesional de sus egresados. Las carreras que conforman su oferta educativa se diseñan y actualizan de acuerdo con las necesidades del sector productivo mediante mecanismos de vinculación con los diferentes sectores de la sociedad.

Características de la formación que ofrece el sistema al que pertenece el CONALEP

En su oferta educativa el CONALEP incorpora los adelantos tecnológicos y científicos de la sociedad del conocimiento y atiende los requerimientos del aparato productivo, formando a sus egresados bajo el enfoque de competencias contextualizadas para incorporarse al mundo laboral.

La formación que oferta el CONALEP es un bachillerato técnico en las siguientes carreras: Asistente directivo, Alimentos y bebidas, Autotrónica, Construcción, Contabilidad, Electromecánica industrial, Enfermería

general, Hospitalidad turística, Informática, Mantenimiento automotriz, Mantenimiento de sistemas electrónicos, Mantenimiento en motores y planeadores, Máquinas y herramientas, Optometría, Motores a diésel, Plásticos, Química industrial, Refrigeración y climatización, Soporte y mantenimiento de equipo de cómputo, Contaduría y administración, Turismo, Mantenimiento e instalación y Tecnología y transporte.

Cabe señalar que, de acuerdo con lo expuesto en la página oficial del CONALEP, sus planteles cuentan con espacios mediados por tecnologías y orientados hacia la construcción del conocimiento como las Aulas Tipo, los Laboratorios de Autoaprendizaje y los espacios virtuales como la Red Académica y la Biblioteca Digital, en los que se pueden consultar materiales didácticos —libros, manuales, objetos de aprendizaje, video-programas, *software* educativo, páginas *Web* y tutoriales interactivos— elaborados especialmente para apoyar el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Camino seguido

Con la finalidad de recuperar la importancia que dan los docentes a los cursos formulados por el área de formación continua de la SEP en función de la necesidad de resolver algunas de las necesidades de la educación, se entrevistó a una de las maestras que imparten la asignatura de Matemáticas y que facilitó la recuperación a través de la observación y el registro de cuatro sesiones de clase y que de forma frecuente asiste a los cursos que la institución a través de su coordinación correspondiente oferta, ya sea que se registre de manera voluntaria o que cumpla con los cursos que son de forma obligatoria.

En un primer momento, se acudió con la coordinadora del departamento de formación continua de los profesores del plantel, con la finalidad de recuperar información relevante sobre al tipo de cursos, talleres o seminarios que se imparten para mejorar la práctica del docente. Se hizo énfasis en la recuperación de información de los cursos correspondientes al área disciplinar de Matemáticas y a la cantidad de maestros que asisten a ellos, sobre todo los que lo hacen de manera voluntaria y que consideran que dichos cursos les son necesarios para mejorar sus clases.

En un segundo momento se seleccionó a una maestra encargada de impartir la asignatura de Matemáticas para realizarle una entrevista que permitió conocer su percepción sobre los cursos de formación continua y su utilidad, y lo que ambas consideran se debe de tomar en cuenta para que estos cursos sean mejores y atiendan verdaderamente a la problemática de los profesores en relación con su práctica.

Posteriormente, a la maestra se le observaron cuatro clases en uno de sus grupos, conformado por 27 alumnos y cuatro alumnas acomodados en filas frente al pintarrón de manera tradicional. Cada clase fue de 40 minutos. La finalidad fue identificar, a través de la práctica, la relevancia que han tenido los cursos que ha tomado la profesora, con el ejercicio de sus clases, tanto en el aspecto pedagógico como en el disciplinar. En la sesión se utilizó el pintarrón, algunos papelotes y una introducción al tema mediante una lluvia de ideas o recuperación de conceptos por medio de preguntas y respuestas que guían la intención del docente de encontrar el concepto y la expresión matemática que dé respuesta a la problemática planteada al inicio de la clase.

La entrevista

Como se expresó con anterioridad, el CONALEP es una institución educativa que pertenece al subsistema de educación media superior, motivo por el cual todos sus profesores tienen que estar capacitados y evaluados constantemente de manera tal que el resultado de dicha capacitación se vea reflejada en sus alumnos y egresados, por medio del incremento porcentual y de aceptación en las estadísticas nacionales e internacionales de las pruebas de conocimientos, como la Evaluación Nacional del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) o el Programa Internacional de Evaluación de los Alumnos (PISA). Misma que evalúan el desempeño individual de los estudiantes del último grado de educación media superior en los dos campos disciplinares más relevantes en el desarrollo de los jóvenes, la comprensión lectora y Matemáticas, tanto en el campo educativo como en el laboral y en el ámbito social.

Aunque la educación no se reduce a dos campos disciplinares o áreas del conocimiento, sino es más amplia y atiende a otras como las humanidades, las ciencias de la salud y las ciencias que conforman el conocimiento humano enmarcados en los planes de estudio de la educación. Por eso, “institucionalmente, la formación es el medio a través del cual las competencias que se transmiten adoptan una forma curricular especializada y se expresa a través de diferentes programas de formación, en diversos campos del saber y de la práctica” (Díaz, 1998, p. 112).

La necesidad de ese desarrollo de competencias que mejoren la práctica educativa en aras de elevar la calidad de la educación estriba en que los profesores deben capacitarse como parte de su formación continua, con el objetivo de actualizarse y perfeccionar su práctica docente a través de los programas de actualización que les brinden las instituciones para las cuales trabajan. Atendiendo a las diferentes disciplinas que se imparten en ellas, de esta forma se fortalecerían las debilidades que tienen los docentes y mejorarían los procesos de enseñanza de sus alumnos.

Para describir algunas características de la formación continua que se ofrece en el CONALEP para sus profesores se entrevistó a la coordinadora de esa área, encargada de la difusión de los cursos para la actualización de los profesores del plantel. Se hace énfasis en que se encarga de la difusión de los cursos, porque se observó que realmente se hace una promoción ante la planta docente de los cursos programados desde las oficinas centrales en la ciudad de México, y que los docentes deben tomar, algunos de forma obligada y otros de manera voluntaria, lo que no quiere decir que tales cursos sean los idóneos para mejorar las deficiencias que ellos encuentren en su práctica docente, entendiendo esta “como el conjunto de experiencias que resultan de los problemas y situaciones a los que se enfrentan los docentes en su papel de formadores y facilitadores del conocimiento” (Macedo, 2012, p. 2), pero que a final de cuentas, desde su perspectiva, les han servido los cursos que se ofertan. Lo anterior se señala sobre la base de la entrevista a la coordinadora de la formación continua (siglas utilizadas: E entrevistador C coordinador P profesor, A alumno, R registro, RP registro de práctica):

E: ...Tú tienes un docente que tiene un problema en el aula de Matemáticas y bueno, ¿tú consideras que esos cursos respondan a problemas globales en el aprendizaje de las Matemáticas o en sí le puedan ayudar a resolver su problema, considerando los problemas globales? R-2

C: No, yo creo que los ayudan a resolver un problema global. No enfocados en las Matemáticas. Yo considero que los cursos que toman ellos son de manera global. Cómo resolver un problema en el aula, pero de manera global. No enfocadas en las Matemáticas. R-2

Se puede observar, desde la respuesta de la coordinadora, que los cursos impartidos por el área de formación continua carecen de contenido académico disciplinar, ya que este suele ser enfocado en el área pedagógica, que brinda elementos para el diseño de estrategias didácticas para las clases. Por el contrario, los contenidos específicos de la materia, como en el caso de Matemáticas, tienen que ser desarrollados por el maestro, como lo señala en la siguiente viñeta la maestra entrevistada al responder la misma pregunta que se le realizó a la coordinadora:

E: Ok. De esos cursos que has tomado, ¿tú consideras que se toman en cuenta los problemas, pero no a nivel contextual o, a nivel global?

P: A nivel global.

E: ¿Y esto te ha servido a ti en la asignatura de Álgebra?

P: Sí, porque puedo, al menos desde el punto de vista de la didáctica, si puedo tomar en cuenta, ¿no? Como este los conocimientos previos, el propósito de la sesión, etc. Pero particularmente se ha enfocado en el Álgebra no. R-3

Con las respuestas de la coordinadora y la maestra se puede ver que los cursos tienen otro enfoque diferente del desarrollo de herramientas necesarias para fortalecer las debilidades disciplinares de los profesores; son de carácter más general, por lo que, si el maestro quiere fortalecer esas necesidades disciplinares, tiene que buscar un curso que satisfaga sus insuficiencias catedráticas, sean estas conocimientos o estrategias didácticas, de manera personal y extrainstitucional, como expresó la coordinadora:

C: ...En Matemáticas sí nos llegó un diplomado del Tec de Monterrey, que ahí tuvimos nosotros como cuatro maestros que se inscribieron y lo concluyeron, y que obviamente ese sí estaba enfocado a resolver una problemática específica-

mente del área disciplinar de Matemáticas. Pero a nivel nacional por parte de CONALEP no hay uno que te ayude a resolver esa problemática, que sería muy bueno, porque vendría a solucionar el problema de la habilidad matemática, para planea. Y de COSDAC nada más hay de campos disciplinares, pero enfocado en contenidos, no tanto en la parte pedagógica para resolver el problema de las Matemáticas en el aula. R-2

Ante lo expresado en las citas anteriores, se considera que los cursos otorgados por el CONALEP para sus profesores dan respuesta a las problemáticas globales; es decir, generales de la comunidad educativa, no específicas de cada aula, dado que atienden situaciones a los resultados de los exámenes de PLANEA.

“Los objetivos centrales de este tipo de formación ofertada por el CONALEP son la capacitación, la actualización y el perfeccionamiento de la práctica docente a través de programas educativos de actualización en las diferentes disciplinas” (Luchetti, 2008, p. 14). Con el fundamento de que este es el tipo de preparación que requieren los profesores, y que de manera voluntaria cada uno de ellos busca la mejora de su práctica, se le preguntó a la coordinadora si todos los profesores “cumplen con la actualización que requieren o no”, y la respuesta fue:

C: Todos cumplen. A fuerzas. Sí, porque el de COSDAC tú les das la liga y ellos se tienen que inscribir. Pero es opcional para ellos, porque la misma plataforma, como te comentaba, le arroja cursos acordes con su formación profesional. Entonces esos son opcionales porque yo no puedo controlar la plataforma... Pero el curso intersemestral que ofrece CONALEP Jalisco a nivel estatal, ese si es obligatorio. Ese sí, no tiene opción de decir sí, sí o si no. Entonces ese sí lo toman. R-2

El comentario anterior de la coordinadora deja claro que para los profesores la opción es tomar un curso de los determinados por la coordinación nacional de formación continua y los que más se le aproximen a su disciplina tomarlos de manera libre o voluntaria. Cuando se le preguntó a la maestra de Álgebra si ha participado de forma voluntaria o porque es un requisito obligado, respondió:

P: De manera voluntaria.

E: ¿Qué motivos tienes para hacerlo? ¿Qué te motiva?

P: La actualización de mi práctica. Desde el aspecto de Álgebra no. Más bien es desde el punto de vista a lo mejor de las pedagogías, de las psicologías pedagógicas ¿no? Constructivismo, cognoscitvismo. R-3

Como se observa, la maestra admite que va al curso de manera voluntaria, aunque este contenga temas correspondientes al área pedagógica, que le ayuda en las formas de la enseñanza y aprendizaje de sus alumnos, aunque estén apartados de su área disciplinar que es las Matemáticas, en este caso el Álgebra específicamente. La coordinadora lo reconoce al señalar que “no viene a solucionarte el problema de las Matemáticas en el aula, ni de la pedagogía para las Matemáticas en el aula. Son cursos de manera general que abonan a lo que viene siendo la práctica docente” (R-2). Con lo comentado por la coordinadora se puede confirmar que los cursos que ellos le imparten a la planta docente del CONALEP la mayor parte del tiempo son del área pedagógica, por lo que queda descubierta la parte disciplinar y los docentes tienen que buscar por fuera cursos que la cubran.

En la entrevista, la maestra encargada de impartir la asignatura de Matemáticas confirmó que asiste de forma voluntaria, motivada por la actualización de su práctica a los cursos de formación continua que le determinaba el plantel como obligatorios (R-3). Considerando que los cursos de formación continua impartidos contengan temas que ayuden a fortalecer las debilidades y las necesidades de la maestra en los que practique la autocrítica de manera formativa, viéndose retribuida y beneficiada con los cursos a través de la obtención de conocimientos que le permitan fortalecer su práctica, debido a que el docente tiene que ser autocrítico de su práctica y así mejorar su quehacer educativo al encontrar sus necesidades (Giroux, 2008).

Cuando los docentes advierten las necesidades de índole pedagógico o disciplinar que deben atender para mejorar su práctica, se les facilita tomar un curso o taller que los ayude a reforzar la debilidad que ellos encontraron, pero, ¿qué sucede cuando la institución a la que pertenecen solamente les brinda cursos de información y contenidos generales en los temas pedagógicos y no en los contenidos disciplinares, como suele suceder con los maestros de Matemáticas? Para recuperar información en relación con este planteamiento se preguntó a la coordinadora si con-

sidera que los cursos impartidos por el CONALEP y diseñados desde su coordinación de formación continua en las oficinas centrales de la ciudad de México responden a problemas del aprendizaje de las Matemáticas, y su respuesta fue:

C: No, yo creo que los ayuda a resolver un problema global. No enfocados en las Matemáticas. Yo considero que los cursos que toman ellos son de manera global... No enfocadas en las Matemáticas. En Matemáticas sí nos llegó un diplomado del Tec de Monterrey, que ahí tuvimos nosotros como cuatro maestros que se inscribieron y lo concluyeron, y que obviamente ese sí estaba enfocado en resolver una problemática específicamente del área disciplinar de Matemáticas. R-2

Nuevamente queda reflejado con este comentario que los maestros que quieren fortalecer las debilidades que tienen en la enseñanza de las Matemáticas deben asistir a los cursos que diseñan e imparten las escuelas de nivel superior particulares, que ofertan contenidos específicos de las áreas disciplinares que permiten sacar adelante “las deficiencias de los maestros denotadas en los resultados de los exámenes globales”:

C:...a nivel nacional por parte de CONALEP no hay uno que te ayude a resolver esa problemática, que sería muy bueno, porque vendría a solucionar el problema de la habilidad matemática, para planea. Y de COSDAC nada más hay de campos disciplinares, pero enfocado en contenidos, no tanto en la parte pedagógica para resolver el problema de las Matemáticas en el aula. R-2

Ante la situación, surgió la inquietud de saber qué situaciones o aspectos pedagógicos toman en cuenta los diseñadores de los cursos para su realización. Considerando que la coordinadora de la formación continua del plantel está cercana a la problemática y tendría la respuesta, se le planteó la pregunta, pero de su respuesta se infiere que desconoce cómo se realizan dichos cursos, pues expresó lo siguiente:

C: Yo considero que los diseñan, porque yo no participo en el diseño del curso como tal, a mí me llegan. Pero considero que lo que tendrían que hacer es detectar las necesidades primero. Detectar cuáles son las necesidades realmente del docente por campo disciplinar, porque siempre los cursos son de manera general. Por ejem-

plo, el uso y apropiación de las TIC lo damos de manera general, pero cada campo disciplinar o la formación profesional tiene sus necesidades muy propias. R-2

Como puede verse, la coordinadora infiere, quizás por su sentido común del cargo que desempeña, que se deben advertir las necesidades reales de los docentes para así poder diseñar los cursos que las resuelvan, mas no afirma que así sea. Al momento de conversar con la maestra de Matemáticas e intentar saber si conoce los aspectos que se toman en cuenta, tanto en las áreas disciplinares como en las pedagógicas, para incidir en la enseñanza y la superación académica de ellos, se evidenció que lo desconoce, al responder que, “desde el aspecto del Álgebra no” R-3; es decir, no sabe los aspectos o elementos del Álgebra que se tomen en cuenta para el diseño de los cursos, sumado a que nunca ha tomado uno por parte del área de formación continua del CONALEP.

Por otro lado, la maestra considera que los cursos se diseñan sobre la base de “las pedagogías, en las psicologías pedagógicas. Constructivismo o en el cognoscitvismo” (R-3). Como puede observarse, ambas partes del plantel educativo (coordinadora y maestra) desconocen los lineamientos con los que son creados los cursos de formación continua, pero tienen claro cuáles son los aspectos que deberían tomarse en cuenta para ello; como muestra de eso es el comentario de la coordinadora, que expuso lo siguiente:

C: Entonces yo considero que tendrían que hacer como un análisis o un estudio de las necesidades por campo disciplinar y entonces poder diseñar lo que te resuelva el problema en el aula realmente, pero específicamente de ese campo disciplinar. No estarlos dando generalizados y que saturan al docente de cursos que realmente no les están brindando las herramientas necesarias para poder desempeñar bien su papel frente a grupo. R-2

Como bien indica la coordinadora, el que el docente asista a un curso que no le brinda las herramientas necesarias para cubrir sus necesidades, para mejorar así su práctica y con ello el aprendizaje de los alumnos; por consiguiente, es poca la mejora que se da en la calidad de la educación, lo que sigue siendo evidenciado por los resultados de las pruebas estandarizadas antes mencionadas, por lo que Luchetti recomienda dejar de asumir este

tipo de formación docente, en su modalidad de cursos cortos presentados de manera desarticulada, para “romper con la lógica de sumatoria de cursos y generar una transformación de las prácticas educativas en las instituciones” (Luchetti, 2008, p. 14).

Los cursos desarticulados y alejados de las necesidades reales de los docentes pueden llegar a generar su abandono por los profesores, dado que, como el beneficio que obtendrán en cuanto a conocimientos para su área disciplinar es poco, sumado a lo que implica la carga horaria que el curso les exige.

Como señala Luchetti (2008), no es más relevante la cantidad de cursos que el docente realice, sino el contenido del curso, y que este le brinde un verdadero conocimiento al profesor, un conocimiento que le permita solucionar sus deficiencias académicas y con ello mejorar la calidad de la educación que le transmite a sus alumnos; por ello se considera relevante la participación de los docentes en el diseño del curso que se les impartirá o de la modalidad en que se le facilitará. El dato encontrado es que no se toma en cuenta a los profesores para el diseño de los cursos; la coordinadora expresa que:

C: No. Lo más que hemos llegado a preguntarle a un docente es qué curso le gustaría tomar. Pero de una oferta que ya tiene el colegio o que tiene COSDAC, o que tiene México X o que tiene no sé..., tantas plataformas que hay. Entonces nada más es, de ese listado de cursos, pues cuáles te gustaría tomar, y ya sobre esos el maestro puede opinar, ah no, pues yo quiero este o me gustaría este. R-3

Lo que manifiesta la coordinadora académica es que al docente solamente lo toman en cuenta para que decida de entre los cursos ya diseñados para que todos los profesores de México los tomen, el que el considere que puede llegar a servirle, a excepción de los que son obligatorios, sin importar características particulares, contextos o zonas geográficas en las que se desenvuelva. Esto se puede confirmar con el comentario de la maestra, ya que, cuando se le preguntó si creía que se toman en cuenta los intereses pedagógicos y disciplinares en la oferta de formación que le ofrece el organismo encargado del diseño de los cursos de formación continua, su respuesta fue: “no, porque si se hacen, se toman en cuenta

aspectos generales que pueden servir a cualquier docente, pero no particularmente a un área disciplinar específica” (R-3).

Si bien no se toma en cuenta a los docentes para el diseño de los cursos según las necesidades que tienen, los encargados del área correspondiente son conscientes de que es fundamental tener bien identificadas las necesidades desde los contextos escolares para que los cursos atiendan problemáticas específicas, y de esta forma si se dé una mejora en la calidad educativa, como expresó la coordinadora:

C: Es lo más que se ha hecho (refiriéndose a que solamente se le pregunta al docente qué curso le gustaría tomar de los ya diseñados). Pero no como decirles qué sería conveniente, o sería bueno. Yo nunca lo había pensado, pero ahorita platicando contigo sí, que a lo mejor dentro de los cuerpos colegiados se detectaran las necesidades que realmente tiene el docente que están por campo disciplinar, y entonces sobre eso, ellos poder solicitar un curso que abone realmente a sus necesidades frente a grupo. R-2

De acuerdo con lo expuesto por los docentes, se opina que los maestros deben manifestar sus problemáticas académicas, sean disciplinares o pedagógicas, a los coordinadores de las diferentes áreas de la formación continua, y ellos a su vez hacerlas llegar a los expertos y diseñadores de los cursos para que las tomen en cuenta junto con el contexto de las escuelas donde surge la problemática, y sobre esa base realizar el curso o los cursos que puedan resolver de manera certera y específica dichos problemas, solucionarlos y elevar la calidad educativa.

Si los cursos están determinados desde un ámbito global externo a cada institución educativa, según los resultados de las pruebas que se aplican a los alumnos y que se convierten en el eje central de la educación, y a través de ellas designan los parámetros a mejorar, se preguntó a la maestra de Matemáticas si consideraba que en las modalidades de formación continua para impartir la asignatura de Álgebra se toman en cuenta los problemas de contexto interno; es decir, el aula, y externo, como la problemática social. Su respuesta, refiriéndose a los contextos escolares, fue que no: “no están tomando en cuenta los ambientes porque solamente se consideran los ambientes citadinos y no rurales, por ejemplo, donde las condiciones son muy diferentes entre un edificio y un aula externa” R-3.

La maestra diferenciaba entre la problemática escolar que se da en una zona urbana y la que se da en una rural, y que, desde ahí, el diseño de los cursos ya está descontextualizado, y los contenidos de forma general o global podrían ayudar a mejorar los conocimientos de ellos en lo relacionado con la formación disciplinar, pero no con la problemática que se presente en cada tipo de zona específica. Por ello, “el docente de nivel medio superior debe contar con una formación profesional sólida que le permita participar directamente en los distintos procesos de mejora y toma de decisiones que acontecen en torno a la práctica educativa” (Nava, 2015, p. 141). Es importante tomar en cuenta el contexto y las necesidades en los procesos de enseñanza, en los diseños de los cursos, para a partir de ello estructurarlos, y de esa forma brindar soluciones a problemas y elevar la calidad de la educación en la institución.

Si los profesores consideran que los cursos están descontextualizados y no satisfacen sus necesidades académicas, ¿cómo debería ser el diseño de estos? ¿Qué se debería considerar para su diseño? La coordinadora de los cursos del CONALEP comentó en relación con las preguntas:

C: Yo creo que consideran las herramientas necesarias para el docente, para poder hacer su labor como tal frente a grupo. Brindarles las herramientas. Qué les hace falta. Yo siento que es muy generalizado. Yo los únicos que he visto como muy específicos son los de formación profesional. Que no son por campo disciplinar. R-2

El comentario anterior fue secundado y reafirmado por la maestra de Matemáticas, al coincidir en que los cursos deben de brindar herramientas que les permitan solucionar sus problemáticas, por lo que la formación continua debe:

C: ...ser específica para las diversas áreas o disciplinas. Así como existen competencias genéricas también existen competencias disciplinares, entonces debe ser más enfocado, debe haber talleres enfocados a las competencias disciplinares. R-3

Es importante considerar competencias que los ayudarán a resolver, desde su contexto la problemática que se les presente, y con ello mejorar su práctica docente y brindar mejores resultados educativos. Si la finalidad de la formación continua es mejorar la calidad de la educación a través del

hallazgo de necesidades reales de quienes forman a los jóvenes de México, quizás para que se tengan resultados mucho más efectivos se debería unificar debilidades y necesidades docentes, considerando siempre las zonas geográficas en las que se impartirán los cursos, posterior a ello el desarrollo de competencias que ayuden a la solución de esa problemática.

Si se habla de formar a los docentes, “la formación es la actividad encaminada a conferir al sujeto una competencia, que es, por un lado, precisa y limitada, y por otro, predeterminada, es decir, cuyo uso está previsto antes de la formación y llevado a seguirla” (Avanzini, 1996, p. 64).

Por consiguiente, es factible definir primero el problema de manera contextualizada y no global para después determinar cuáles serán las herramientas pedagógicas y disciplinares que resolverán dicha situación y sobre esa base diseñar el curso por medio del cual se propiciarán herramientas para construir los conocimientos y generar las habilidades y las competencias que ayuden al docente a solucionar su problemática específica, de manera precisa que al estar predeterminada para un problema en concreto la formación tanto del maestro como de los alumnos será mejor y dará mejores resultados.

Para minimizar la deserción de los docentes, la maestra considera que los cursos deben ser a manera de “un taller definitivamente, donde a los maestros exponga sus experiencias y que sea entretenido en el sentido de ver esa matemática como una experiencia para el docente” (R-3).

La maestra propone talleres didácticos basados en el intercambio de experiencias para que sea de interés y utilidad; por otro lado, la coordinadora señaló:

C: ...a veces los maestros, en el caso de COSDAC en particular, creyeron que iban a ser cursos como muy sencillos, como unos que maneja la plataforma México X. Esos cursos resultaron como sencillos. Son de 40 horas y son como muy dinámicos de lo que ya trae el maestro como experiencia y no le cuesta trabajo contestarlos. Se toparon en el caso de COSDAC que eran prácticamente como si fuera un diplomado sobre todo en la formación profesional. Entonces no se requerían 40 horas, o sea, eran cursos de 80-100 horas y que tenías que invertirle el doble de horas. R-2

En la cita anterior se evidencia el tiempo que el docente debe dedicarle a su formación, y no solo corresponde a la carga laboral, sino a su tiempo

personal, eso puede ser desmotivante, puesto que el tiempo libre para realizar actividades personales para algunos profesores es muy limitado, lo que los lleva a abandonar el curso y dejar inconclusa su formación, como lo hizo saber la coordinadora:

C: Entonces lo que hicieron muchos maestros fue inscribirse y después abandonaron el curso. Nosotros no podemos medir qué maestro está cumpliendo con las actividades. Lo único que hacen al final es hacer ellos una revisión con México y entonces nada más te mandan decir, a no pues no sé. X maestra se inscribió y lo dejó inconcluso. Cuál es el motivo por el que lo dejó inconcluso. Entonces ahí tienes tú, te mandan la relación. Tienes que abordar al maestro y el maestro te dice no, es que estaba súper complicado, o sea, 100 horas, no es de 100 horas, es de 200 y el tiempo no me da... Entonces tampoco los tiempos le dan al docente para estar cubriendo tantos cursos..., el docente realmente dice que no tiene tiempo. R-2

Con los comentarios que le han hecho los maestros a la coordinadora, se evidencia que la formación continua, exige en ocasiones dedicar tiempo personal, esfuerzo y quizás dinero para buscar otras maneras de fortalecer sus debilidades académicas en sus prácticas.

Otra desmotivación de los profesores y posible motivo de abandono es la desvinculación con los objetivos de enseñanza del área de Matemáticas y la relación con su perfil; es probable que se inscriban por aprender cosas nuevas y cumplir con los requisitos de la institución, entonces hay la posibilidad de que pierdan el interés y los abandonen, como señala la coordinadora:

C: Y pues el nombre como que me dijo a mí de qué se trataba, pero los contenidos están totalmente diferentes y pues no. No es lo mío. O, me inscribí, aunque no fuera mi formación, con el interés de conocer más, por ejemplo, no sé, hay maestros de formación básica que sobre todo los de Matemáticas que si les da por empezar a indagar en cursos de formación profesional. Entonces nos han tocado casos de maestros que se inscriben en esos cursos y pues obviamente no es tu formación profesional. Es como si yo, siendo administradora, quiero aprender plantas eléctricas de emergencia, pues no, aunque sea en línea no lo puedo realizar. R-2

Cuando los cursos son diferentes del área profesional del docente, pero este lo debe tomar porque es requisito obligatorio, se da la posibilidad de que la funcionabilidad de los contenidos brinde escasos resultados positivos en la práctica del docente, según lo que señala la coordinadora:

C: Te dicen que habilidades socioemocionales es obligatorio. Tómenlo maestros. Te dicen que es obligatorio tomar uno de COSDAC, tómenlo maestros. Te llega uno de derechos humanos en línea que es obligatorio. Tómenlo maestros. O sea, nos hemos aventado hasta cuatro obligatorios durante un semestre, donde tú sabes que el docente no nada más trabaja para ti. Que tiene otra fuente de ingresos. Yo considero que sería muy importante que realmente fuera un curso quizás obligatorio, pero que abonara a la labor del docente frente a grupo. Uno muy específico. R-2

Se considera acertado el comentario de la coordinadora al señalar que sería mucho mejor un solo curso, y quizás que sea de manera obligada, pero que abone a las necesidades de la práctica de los docentes, de esa forma.

Con las respuestas y los comentarios de la coordinadora queda evidenciado que los asuntos a considerar en la formación continua son que los contenidos tengan una aplicación en sus clases y que tiendan a resolver sus debilidades académicas. Se debe tener presente que “la formación es la capacidad de transformar en experiencia significativa los acontecimientos cotidianos, en el horizonte de un proyecto personal y colectivo” (Honoré, 1980, p. 20), y si los cursos no atienden a las necesidades de las expectativas del docente para resolver la problemática de su cotidianidad perderán todo sentido y carecerán de relevancia para el maestro, por lo que dejará de ser parte de su proyecto laboral y de su vida personal.

Cuando se le pregunta a la maestra de Matemáticas: ¿Qué beneficios ha obtenido para la enseñanza y el aprendizaje en el proceso de la formación continua?, contesta:

P: Beneficios, así como tal no. No tengo. Solamente el hecho de la actualización es lo único, beneficio así... Solamente lo único que tiene, por ejemplo, el que la quieren aplicar sin darnos tiempo al docente. Cuando tomas el curso no es considerado ese tiempo como dentro de tu trabajo, sino que es, tú tienes que cumplir con tus horas de trabajo sin tener ninguna consideración porque estás tomando

el curso. Tienes tareas que entregar y tienes lecturas que realizar, entonces, eso sí, que no tiene esa consideración. R-3

Como se puede observar, la docente manifiesta que solo hay beneficios de actualización con los cursos de la formación continua, que les absorbe tiempo que ellos pueden destinar a otras actividades, sean escolares, personales o hasta familiares. Con la intención de mejorar la calidad de la educación se exige de más al profesor, de acuerdo con lo comentado, al grado tal que no se toma en cuenta la disponibilidad de tiempo que pueda tener. Actualmente el profesor está convencido de que:

debe estar en búsqueda de elementos que le permitan enfrentar las nuevas exigencias educativas que le exigen, y de buscar la reivindicación de su papel en la sociedad. Lo anterior lo (*sic*) logrará precisamente generando una reflexión sobre sí mismo y de su desempeño para generar los cambios en su práctica educativa (Mendoza, 2012, p. 1).

El profesor, al reflexionar sobre su propia práctica y sus necesidades, se da cuenta de lo complejo que resulta seguir formándose de manera continua por cumplir con los requisitos administrativos o por cubrir sus necesidades académicas y verdaderamente fortalecer su conocimiento para mejorar su práctica. Lo primero lo lleva a redoblar esfuerzos y emplear más horas de su tiempo para cubrir el requisito, y lo segundo lo lleva a tener que realizar una inversión económica propia, al buscar fuera de su espacio y contexto laboral una institución educativa que oferte el curso que sí le dará las herramientas para mejorar su práctica y solucionar sus debilidades, pues “el programa de formación continua docente es el contexto en el que se puede expresar las distintas posiciones que, respecto de la reflexión, se van despertando en los estudiantes y docentes en servicio” (Nava, 2015, p. 149), y desde ahí diseñar los cursos que resolverán las problemáticas surgidas de dicha reflexión.

Los cursos de formación continua tienen que verse reflejados en la conversión de las debilidades de la práctica de los docentes en fortalezas, y con ello el desarrollo del aprendizaje de contenidos, competencias y habilidades para la solución de los problemas de la vida cotidiana de los sujetos. Desde esta perspectiva se le pregunta a la maestra de Matemáti-

cas, “¿qué beneficios se han presentado en su práctica docente después de haber tomado los cursos de formación continua?”; la respuesta fue:

P: Una apertura de pensamiento, razonamiento hacia..., y entender al alumno. No ser tan cuadrado, sino darle más flexibilidad entre la relación maestro alumno... Que el alumno tiene más facilidad y más confianza y es un poco más relajado dentro de la clase, y tiene, no está con miedos, por lo tanto, es más fácil adquirir él, el conocimiento..., a nivel pedagógico, bajar el índice de reprobación..., a nivel disciplina, hablamos del Álgebra como disciplina, se obtiene que el alumno tiene una mayor apertura de pensamiento, de razonamiento. T-3

La respuesta de la maestra a la pregunta se da desde la generalidad de los cursos de formación continua, debido a que señaló que ella no había tomado curso alguno específico de Matemáticas, sino otros de liderazgo y el de constrúyete en línea, que, como lo refleja los contenidos de estos, sí le permiten tener una mejora en su práctica y una disminución de alumnos rezagados. En cuanto a los beneficios laborales, se le preguntó si representa alguno la formación continua, y respondió que “Sí. Entre más cursos, más puedes aprobar mejor las evaluaciones, que de alguna forma te repercuten en un beneficio económico” (R-3); este, al parecer, es uno de los más importantes, ya que le permite mantener su trabajo y que sea mejor remunerado. Deja en segundo término su práctica como:

...la participación democrática en construcción de la ciudadanía. Sin embargo, esta categoría resulta en amplio grado opuesta a la concepción que los docentes tienen sobre su función en el espacio escolar. Las condiciones laborales de la gran mayoría de los profesores se caracterizan por exceso de horas clase, atención a varios grupos con un número importante de estudiantes, entre 45 y 50 por grupo, y en ocasiones distancia y tiempo reducido para traslados de una escuela a otra, ya que los docentes deben cambiar de espacio de trabajo a fin de cumplir con los contratos que les permiten obtener ingresos suficientes y una situación de vida decorosa (Nava, 2015, p. 144).

Si el objetivo de la formación continua es mejorar la calidad educativa y resolver las problemáticas educativas que se dan en los salones de clase,

debería atender las necesidades reales de la práctica docente, debido a que esta:

encierra diversos procesos y habilidades encaminados a la transmisión, transferencia, apropiación y ejecución del conocimiento. Desde esta (*sic*) perspectiva es prudente decir que el saber hacer, el saber ser y el saber valorar de los docentes debe estar aparejado con el saber hacer, el saber ser y el saber valorar de los estudiantes, de tal forma que las habilidades y herramientas que el docente posee van a ser el medio por el cual el estudiante se pueda apropiarse del conocimiento (*aprehender*) (Romero, 2012, p. 3).

El docente, un propiciador de situaciones en las que el alumno construye su conocimiento a través de las herramientas que él utiliza y que podrían llegar a ser las mismas que los alumnos utilicen para utilizar el conocimiento adquirido en su vida cotidiana, de ahí la relevancia que tienen los cursos de formación continua que se oferten a los maestros.

La praxis docente en el aprendizaje de los alumnos

Con la finalidad de recuperar la formación continua, sus causas y efectos en la calidad de la educación por medio del impacto en la práctica de los docentes, se solicitó, como se indicó en párrafos anteriores, a una maestra encargada de impartir la clase de Matemáticas que permitiera hacer observación de sus clases con la finalidad de rescatar los medios o formas como ella pone en acción los contenidos de los cursos de formación continua que ha tomado, y si estos mejoran su práctica y el proceso de aprendizaje de sus alumnos.

Como la clase es de una de las ramas de la matemática, en específico el Álgebra, se procedió a poner mayor énfasis en la recuperación de datos que permitan recoger información referente a la relación que se establece en aritmética y Álgebra, cómo se presentan la generalización, la reversibilidad, la abstracción reflexiva y la identidad de patrones matemáticos, como contenidos del Álgebra, y que a la vez se apliquen las herramientas y competencias que los cursos de formación continua desarrollan en el docente y con ello facilitan el aprendizaje de los alumnos.

La maestra, para iniciar la clase, permite unos minutos de tolerancia para que llegue el total de sus alumnos y luego empieza, diciendo que “por respeto a la puntualidad de ustedes”, refiriéndose a los alumnos que llegaron puntuales y ya están en el salón. Para empezar la clase el material que deben usar es el libro de texto, el cuadernillo, su cuaderno y lápiz para hacer algunas anotaciones (RP-1). Como se puede ver, material común de cualquier clase.

El propósito de la clase fue: resolver problemas y ejercicios por medio de la ecuación (fórmula) de la circunferencia, para ello, la maestra retomó a grandes rasgos el tema de la clase anterior que es referente al de esta clase, dado que fue continuidad en el uso de las ecuaciones, la diferencia de esta clase es que se abordó a partir de la circunferencia:

P: Antes de iniciar con la ecuación de la circunferencia, requerimos un conocimiento previo, y ese es un producto notable. ¿Qué es eso? ¿Alguno de ustedes recuerda cual es el resultado de elevar A más B al cuadrado? RP-1

La maestra necesita refrescar los conocimientos previos y lo hace a través de preguntas o de solicitar a sus alumnos que recuerden los contenidos anteriores “...¿alguno de ustedes recuerda cuál es el resultado de elevar $a + b$ al cuadrado?” (RP-1). Los alumnos responden a su pregunta y ella va al pintarrón y anota la respuesta correcta, $a^2 + 2ab + b^2$. Utiliza un papel cuadriculado pegado en el pintarrón para dibujar un cuadrado y da la indicación a los alumnos de que lo hagan en los cuadernos.

La maestra afirmó haber tomado un curso de los de formación continua en una plataforma llamada Moodle para el desarrollo de un aula virtual (cabe señalar que esta plataforma es un *software* que permite al maestro, de manera gratuita y sin desplazarlo, algunos instrumentos que sostienen y enriquecen sus clases presenciales). El curso le debió dar herramientas para el dominio de las TIC, ya que puede utilizarse desde cualquier equipo de cómputo, sea móvil o fijo y a través de ellas puede desarrollar sus clases aplicando la tecnología para enseñar el producto de binomios cuadrados con una incógnita y pasar de los materiales tradicionales al uso de la tecnología.

Cuando se la entrevistó declaró que había tomado un curso en el cual estudió el uso de las TIC; se consideró que adquirió las competencias para el uso de la tecnología en el desarrollo de sus clases, ya que comentó haber recibido clases para un aula virtual:

P: Ah bueno, he recibido antes. Anteriores a este. Con respecto al del aula virtual es un medio para este, la experiencia que he tenido bueno los jóvenes cuesta un poco de trabajo entrar a este, usar los medios tecnológicos que no sea para *hobbies*. Pero bueno, a través de esta plataforma ya los chicos pueden ver este, pueden aclarar sus dudas, no de manera presencial. Cualquier información que se le pueda dar al alumno no es necesario que sea presencial. Y esa es la experiencia que puedo tener de aplicar modelo virtual o algún otro... R-3

El curso le permite al profesor interactuar con sus alumnos desde la plataforma, aclarar dudas, resolver ejercicios de manera conjunta sin estar presentes en el aula, pero lo que se percibe al inicio de su clase es que el salón que utiliza no cuenta con equipo de cómputo, ni proyector que se usaran los medios electrónicos, por tal motivo es escasa la efectividad de los cursos tomados en relación con el desarrollo de la clase. Se observa en todo momento que el uso de tecnología es poco factible en el desarrollo de la clase.

Recordemos que el sujeto es:

...un ser capaz de transformar el mundo en el que vive, a partir de su relación con él, relación que implica problematizarse y problematizar, tomar conciencia y concientizarse a partir del diálogo, es decir, ser dialógico, empeñarse en la transformación constante de la realidad (Chehaybar y Ríos, 1996, p. 59).

Cómo podría la maestra transformar su clase y dejar de ser quien guíe el aprendizaje y el conocimiento de sus alumnos en un aula que no cuenta con los medios electrónicos y de cómputo y, aunque se aplican los principios matemáticos de la generalización y la identidad de patrones en su exposición, el aprendizaje se da de manera conductual, quizás debido a que la maestra no cuenta con una aula con equipo de cómputo.

Después del curso que tomó la docente de formación continua en el uso de la tecnología para la enseñanza, se aprecia que se carece de la

herramienta para transformar el espacio áulico; la autoridad educativa correspondiente hasta el momento ha omitido el equipamiento del aula con equipo de proyección y cómputo. Cabe señalar que se cuenta con un aula de cómputo, lo que es insuficiente para cubrir las necesidades del plantel, debido al poco tiempo disponible. Se interpreta que la profesora comprende el problema existente del uso de los materiales, hace consciencia de ello y, a pesar de tener la competencia para transformar su práctica, según los cursos que ha tomado, recurre a los materiales tradicionales que están a su alcance, como son el papelote cuadriculado, el pintarrón, los plumones y el borrador.

La maestra continuó con la explicación, en la cual manejó la generalización matemática debido a determinar la ecuación que resuelva el área de la figura, haciendo anotaciones en el papelote:

P: Con los lados prolongados del cuadrado a se van a formar otros tres cuadriláteros. ¿Cómo se obtiene el área de un cuadrado?

A: Lado por lado

P: Bueno pues obtengan las áreas de esos cuatro cuadriláteros. ¿Cuál sería el área de este cuadrado?

A: A cuadrada

P: Muy bien, hagan los de los otros cuadriláteros por favor. ¿Hay alguna duda en esta área? ¿Cuál sería el área?

A: ab RP-4

Como se puede apreciar, la maestra va guiando a los alumnos para llegar a la construcción de la figura, cuya ecuación es el producto de un binomio con término común. Al ir conduciéndolos paso a paso en los productos para llegar al resultado final, pretende que generalicen al pasar del producto de un conjunto de cuadrados a otro conjunto de cuadros más complejo, como se registró en los párrafos siguientes.

P: ab, ok. Recuerden que al multiplicar literales nada más..., exactamente.

Bien. Entonces cuál es el área de este cuadrilátero.

A: ba.

P: ba o ab, ¿verdad? ¿Y el de este?

A: Igual ba.

P: ¿Y el de este?

A: b^2

P: Y entonces, ¿coincide con el resultado que ustedes me dieron del binomio?

A: Sí.

P: a^2 más dos ab más b^2 .

A: Órale. RP-4

Al mismo tiempo que se evidencia que la maestra intenta que los alumnos generalicen, a partir de la deducción, el conjunto de productos de las áreas de cuadrados y rectángulos. Por otro lado, si se contara con medios electrónicos, la maestra desde cualquier espacio en que se encuentre dentro del salón podría continuar con la explicación, sin necesidad de darles la espalda a los alumnos; eso ayudaría a que siguieran prestando atención y su aprendizaje fuera más eficiente.

Es importante que el docente sea autocrítico y reflexivo sobre su práctica, lo que le permitiría identificar sus debilidades y sus áreas de oportunidad en la forma en que trata de construir el conocimiento de sus alumnos, ya que esto puede permitir:

...analizar, pensar, meditar, criticar y reorientar la práctica docente; además permite realizar una constante auto-evaluación que cuestione el desempeño, viendo actividades positivas y negativas, con el fin de facilitar el proceso enseñanza-aprendizaje. Reflexionar constantemente sobre nuestra práctica educativa nos permite observar de qué manera estamos trabajando con los estudiantes (Díaz, 2012, p. 2).

Al mismo tiempo, con la autocrítica, se podría obtener elementos orientadores para implementar los contenidos aprendidos en los cursos que se toman para la mejora de la práctica.

La maestra dio a conocer durante la entrevista que ha tomado cursos de liderazgo, lo que se evidencia en acciones; por ejemplo, cuando anima a los alumnos o los invita a participar.

Son varios los temas que se imparten como contenidos en los cursos de liderazgo para que una persona se convierta en líder de un grupo de personas; en este caso la maestra y sus alumnos. Se pueden considerar aspectos relevantes:

- El desarrollo del talento, que depende en gran parte de la capacidad del líder para desarrollar equipos de trabajo. Cuanto más interés haya del líder por desarrollar y maximizar el talento y las habilidades de sus liderados, mayor será el rendimiento de estos.
- La comunicación con claridad de los objetivos y de lo que se espera de cada uno de los miembros de su colectivo, de manera que:
 - Los que no estén obteniendo buenos resultados corrijan su comportamiento para mejorar.
 - Los que están cumpliendo las metas mantengan alto su nivel de motivación.
 - Las personas infrautilizadas encuentren tareas acordes con sus capacidades.
 - La organización promueva el trabajo colegiado.
 - Exista una dinámica de mejora continua que posibilite la consecución de objetivos (Gamelearn, 2017, p. 32).

El líder debe realizar acciones encaminadas a ofrecer los recursos, las herramientas y los sistemas necesarios para que su equipo pueda hacer bien su trabajo.

La práctica se puede fortalecer si logra la atención de los alumnos cuando se está anotando o resolviendo las ecuaciones en el pintarrón; también si el docente se pudiera ver desde fuera de su práctica para que, a través de una autocrítica, se pueda observar en qué momentos de su clase es conveniente aplicar las estrategias y herramientas que adquirió en los cursos, y con ello mejorar los procesos de aprendizaje de sus alumnos y elevar la calidad de su enseñanza.

Como se observa en las citas anteriores, la maestra va guiando a los alumnos con preguntas encaminadas a generalizar y encontrar la fórmula, a partir de la deducción, para resolver un producto notable que dé como resultado el área total de la figura al encontrar el área de cada uno de los cuadrados que forman el rectángulo principal:

P: ab, ok. Recuerden que al multiplicar literales nada más..., exactamente.

Bien. ¿Entonces cuál es el área de este cuadrilátero?

A: ba.

P: ba o ab, ¿verdad? ¿Y el de este?

A: Igual ba. RP-4

También cabe señalar que el orden en el lenguaje algebraico es importante, “ab”, “ba”, es correcta la primera expresión algebraica, debido a la congruencia del orden alfabético en el contexto matemático. Sin embargo, se deduce que la maestra lo utiliza de la forma que evidencia la cita anterior por ceñirse a los principios aritméticos, el orden de los factores no altera el producto.

A: Sí.

P: a^2 más $2ab$ más b^2 .

A: Órale.

P: Los productos son una representación geométrica..., representan geométricamente los productos. Este es un producto notable. Pregunta, ¿qué es un producto?

A: El resultado.

P: De una... Multiplicación, ¿y que es un producto notable? ¿Por qué es notable este producto? RP-4

Como se sabe, los productos notables son el resultado de multiplicar un factor por otro, y a la vez cumplen una regla fija; es decir se generaliza, así como para cada producto notable corresponde una fórmula de factorización (reversibilidad). Atendiendo al ejemplo de la maestra, la factorización de la diferencia de los cuadrados perfectos que ella utiliza para su dinámica es un producto de dos binomios conjugados.

En la cita anterior se puede observar que, por medio de las preguntas y la respuestas, la docente trata de propiciar la abstracción y la reflexión en el campo algebraico a través del dominio de las literales y su uso en los productos notables, pero también se presentan preguntas integradas al discurso de la maestra, a las que ella da la respuesta:

P ¿Ese contorno está formado por qué? Por puntos, ¿y qué tienen en común esos puntos para que sea circunferencia? ¿Y esa distancia cómo se llama? Radio, ¿y cómo es la distancia entre esos puntos y el centro?, igual, esa es la circunferencia, ¿verdad? La circunferencia, anótenlo, más científicamente es el lugar geométrico de todos los puntos, que tiene la misma distancia a un punto llamado centro. RP-1

En el fragmento anterior de la maestra se muestra cómo integra pregunta y respuesta en la exposición del tema. Aunque la docente indica a

los alumnos que es un recordatorio de temas que vieron en el semestre pasado, les da la información y ellos tienen un esfuerzo mínimo para recordarlos; después de hacerlo, les sigue preguntando:

P: ¿Alguna duda? ¿Pueden anotar en su cuaderno cuál es el centro y el radio de esta circunferencia? Recuerden que el centro es una coordenada. Es la ubicación de un punto. ¿Cuál sería el centro de esta circunferencia? Hay que ver el signo de la fórmula, ¿verdad? Menos tres, porque menos por menos da más, entonces sería menos tres, coma dos, y tiene un radio igual a cuatro. Porque sería la raíz cuadrada de dieciséis. Bueno, jóvenes, en lo que anotan voy a repartirles un ejemplo. Donde vienen las dos, ¿sí? R-1

Como puede observarse, nuevamente la dinámica de la clase es igual. La profesora intenta generar en los alumnos un proceso cognitivo preguntándoles sobre la fórmula del círculo y los productos notables; al ver que tardan en contestar, la responde y sigue con los pasos para resolver la fórmula de la circunferencia en el plano cartesiano que dibujó en el papelote que tiene pegado en el pintarrón.

Durante las observaciones de la clase de la maestra y a lo largo de este documento se observó que imperan la pregunta y la respuesta, algunas veces respondida en el mismo discurso, en el que la docente guía a los alumnos en su proceso de aprendizaje, aunque en momentos les facilite los conceptos o respuestas de los ejercicios planteados. Se contempló en un inicio, de acuerdo con que la maestra había comentado, que ha tomado cursos de capacitación continua con la finalidad de mejorar su práctica docente. Se percibe manejo adecuado de los contenidos, puesto que manifiesta en su discurso tener los conocimientos teóricos y metodológicos necesarios para el dominio de su práctica, pero, aun así, siguen sin reflejarse plenamente rasgos del impacto de los cursos de formación continua en el aula.

La formación se considera un elemento sustancial en el desempeño de la práctica docente, debido a que esta proporciona al profesor los conocimientos teórico-metodológicos y prácticos que implica la concepción de aprendizaje, los objetivos de la enseñanza y la utilización de los contenidos, las estrategias, técnicas y recursos, así como el manejo del grupo y sus aspectos fundamentales como:

la observación, la reflexión, el saber comunicar y escuchar, que posibilitan el análisis de la problemática cotidiana del proceso enseñanza-aprendizaje en la práctica profesional docente. Esta formación proporciona al profesor herramientas para aproximar el objeto de conocimiento de su campo disciplinario a la didáctica, además el manejo de este binomio posibilita propiciar que los estudiantes muestren interés por aprender y construir nuevas formas de apropiarse del conocimiento (Chehaybar, 2006, p. 232).

Para que se dé una efectividad en la didáctica de la enseñanza tiene que darse una dualidad entre maestro alumno en la que la observación, la reflexión y el saber comunicar y escuchar sean de ida y vuelta; es decir, que tanto maestro como alumno se escuchen y comuniquen, que la crítica para ambas partes sea constructiva y aceptada, con la finalidad de brindar resultados en el aprendizaje y en la construcción de nuevas formas de aprender.

De acuerdo con la finalidad de la formación continua, los cursos para la profesionalización del docente deberían dotar a los maestros de los elementos necesarios para el diseño de estrategias que les permitan facilitar el aprendizaje a los alumnos, ya que estos cursos están diseñados por expertos, prácticamente ayudan al maestro a conceptualizar y procesar los aprendizajes de su asignatura para que de manera sencilla implemente técnicas que le permitan tener un adecuado manejo del grupo, y con ello un proceso de aprendizaje permanente en los alumnos, de forma que logre que respondan a las preguntas planteadas:

P: ¿Cuál sería la ecuación ordinaria para las siguientes circunferencias? La expresión ordinaria es esta, ¿sí? Agarren su cuaderno para que..., bueno, esto es, para que vean la ubicación de las partes de la circunferencia, el centro y el radio. Sí, vas a escribir la ecuación ordinaria, para estas tres circunferencias. ¿Cuál es el chiste para hacer esto? Sustituir nada más, achicando, respetando los signos y elevar al cuadrado el radio, ¿no?

P: Fíjense bien. Aquí va a elevar al cuadrado. Cuando tú tienes la ecuación ordinaria y vas a obtener el dato de r extraes raíz. Pero aquí lo contrario. Aquí vas, tienes que elevar al cuadrado para la ecuación. El último ejemplo. Centro, cero, cero y radio, dos. $R-1$

El ejemplo anterior deja ver que la docente les dice los pasos que tienen que seguir para llegar al resultado final. Durante sus explicaciones en el tema abordado, la maestra le dice al alumno que utilice la reversibilidad, pero con un término coloquial, “vas a obtener el dato de r , extraes raíz. Pero aquí lo contrario” (es decir, utiliza la reversibilidad para que llegue al punto de origen), sin utilizar la terminología o el lenguaje matemático, para facilitar el conocimiento al alumno. La didáctica implementada por la maestra y entendida esta como “las técnicas que nos ayudan a actualizarnos e instruir mejor a nuestros grupos” (Chehaybar, 2006, p. 233).

La praxis docente debe ser un constructo de conocimientos; desde la postura del constructivismo, el alumno debe generar su propio conocimiento y el docente es quien lo guía durante el proceso dándole herramientas para que lo logre, mas no debe darle el conocimiento ya procesado, porque entonces se vuelve información para el alumno mas no conocimiento, y con el tiempo la información se perderá.

En la segunda sesión de observación de clase se halló que la dinámica de la maestra es muy similar a la anterior: se inicia con preguntas y respuestas para actualizar la información previa que los alumnos tienen sobre el tema; en esta ocasión, características de los triángulos, para ir introduciendo al tema nuevo.

P: Ok, ¿alguien tiene otra idea de clasificación? El ángulo recto, si tiene un ángulo recto, ¿se llama el triángulo?

A: Rectángulo.

P: Rectángulo, muy bien. ¿Si tiene un ángulo obtuso? Un ángulo obtuso, ¿cómo es un ángulo obtuso?

A: Mayor de noventa. RP-3

Para este tema (triángulos y sus características), la maestra no tiene que responder tanto sus preguntas dado que hay más participación de los alumnos. Es importante tener presente que la información se vuelve conocimiento hasta que se aplica a una situación problemática.

P: ¿La suma de los ángulos internos de un triángulo son?

A: Tiene que dar 180.

P: 180 grados. Ok. ¿Alguna duda sobre esa propiedad? Bueno, aquí se observa la demostración. En geometría, el curso que llevaron ustedes de representación gráfica de funciones, de representación simbólica y angular era muy extenso y en poco tiempo, entonces no se detalló todo esto que tiene que ver con las demostraciones. Una de las demostraciones es de. Estos ángulos son iguales si se traza una paralela a esta, ¿se acuerdan de dos paralelas y una transversal?

A: Sí. RP-3

Con la cita anterior se puede confirmar que los alumnos tuvieron procesos de aprendizaje durante las clases pasadas en las que se vieron los temas de los triángulos y obtuvieron los conocimientos que en esta clase les permiten participar, contestar las preguntas y generar procesos cognitivos que les amplíen sus conocimientos, como se evidencia en el siguiente párrafo:

M: Estos ángulos son iguales, ¿verdad? Entonces, si estos ángulos son iguales, este ángulo es igual a este. El ángulo 1 es igual al ángulo interno c, y el ángulo 2 sería igual al ángulo interno b; por lo tanto, estos tres, si suman 180, estos tres también sumarían 180. Es así a grandes rasgos. ¿Dudas de esa propiedad?, ¿de ese teorema? Vamos con el siguiente teorema. Ok. El ángulo exterior de un triángulo es igual a la suma de los interiores no adyacentes a él. Vamos a hacer esta propiedad. Dibujen en su cuaderno un triángulo, vamos a ver cómo se trazan los ángulos externos. Dibujamos un triángulo cualquiera. Los ángulos externos se trazan prolongando en el mismo sentido dos lados, así que no importa en qué sentido prolonguen el lado, pero tienen que ser todos en el mismo sentido. Por ejemplo, en este caso, con este mismo sentido extendiendo los del otro lado y el tercer lado. Y en ángulos externos sería esto. Estos serían los ángulos externos. R-2

La maestra guía a los alumnos a un nuevo conocimiento al estar aplicando la correlación entre contenidos y señalar una correspondencia de los triángulos, la representación gráfica de funciones de representación simbólica y angular, lineal y cuadrática, con los nuevos conceptos que construirán sus alumnos.

Si se está formando a los alumnos en Matemáticas, se considera necesario que los profesores utilicen la conceptualización y el lenguaje correspondiente para que se nombren de manera apropiada las partes y los procesos; en este caso y en cualquier otro, de los triángulos, ángulos, lados y vayan quedando establecidos los aprendizajes de los alumnos,

debido a que ese es el “sentido, el uso y la valoración que los docentes dan a los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales que han obtenido a lo largo de su formación profesional, así como a los adquiridos en su práctica educativa” (Chehaybar, 2006, p. 238). Es a través de la relación maestro y alumno que se da dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje como el alumno a futuro utilizará esos conocimientos.

Si el docente utiliza el lenguaje matemático al enseñar, genera en el alumno la costumbre de llamar a los elementos matemáticos por su nombre, y el proceso de aprendizaje será más firme y percedero en la memoria del alumno, y esto, a su vez, permite a los profesores

considerar su formación desde un enfoque creativo y reflexivo, en el que la comprensión de su papel como formador y formando en la interacción dialéctica con sus estudiantes, le posibilita comprometerse con el proceso, además de asumirse como agente transformador de su realidad (Chehaybar, 2006, p. 238),

debido a que el aprendizaje en la interacción del maestro con el alumno es de ida y vuelta y ambos aprenden, profesor y alumno.

El docente debe asumir la responsabilidad de formarse y reflexionar sobre su práctica, pero principalmente debe reconocer las necesidades del proceso de actualización en su campo disciplinar y su saber docente, considerando a esta como:

...la apreciación que el docente de a la formación teórica y práctica obtenida a lo largo de su experiencia, a través de un proceso reflexivo en el que la comprensión de su papel como formador y formado le posibilita visualizarse como transformador de la realidad, que le permite percatarse de su crecimiento personal y profesional (Chehaybar, 2006, p. 238).

Al repetir cotidianamente patrones de enseñanza con los nuevos contenidos, competencias, habilidades, estrategias y dinámicas que los maestros pudieron haber aprendido en los cursos de formación continua, se develan acciones; sin embargo, se buscan las condiciones para que un saber recibido del exterior, luego interiorizado, pueda ser superado y exteriorizado de nuevo, bajo una nueva forma, enriquecido, con significado en una nueva actividad” (Honoré, 1980, p. 20) y también se logre, a través de

esa dualidad de interiorización y exteriorización de conocimientos enriquecidos, reforzados y ampliados, brindar una educación de calidad para hacer el aprendizaje significativo; es decir, permanente y útil.

Como punto coyuntural, el docente del nivel medio superior (¿y por qué no los demás?) debe contar con una formación profesional sólida que le dé la seguridad y la oportunidad de participar directamente en los distintos procesos de mejora y toma de decisiones que acontecen en torno a la práctica educativa. En consecuencia, resulta imperiosa la necesidad de significar la propia práctica identificar las fortalezas y debilidades que pudieran influir en el éxito o el fracaso de la enseñanza.

Los procesos de aprendizaje del alumno a través de la praxis del docente

Durante la observación de la práctica de la docente de Matemáticas del CONALEP, se pudo ver que tiene un acercamiento motivacional con los alumnos, y frecuentemente los está incitando a participar en la clase. Los alumnos, la mayoría de las veces, responden a las preguntas que la maestra realiza para ir guiando el aprendizaje, acción que demuestra rasgos de liderazgo y control del grupo. Como señalo en la entrevista, la docente ha mejorado su práctica; “Siento que se ha enriquecido mi práctica en el sentido de considerar, eh, pues, algunos aspectos emocionales del joven, también cuestiones de conocimientos previos, etcétera” (R-3).

Aunque su formación como ingeniera le facilita los conocimientos y contenidos disciplinares matemáticos para sus clases, ella refleja en la práctica un proceso en el que va guiando paso a paso a los alumnos hacia el conocimiento y la solución de los productos notables. Lo antes afirmado permite atestiguar que la formación de la docente:

no debe ser solamente un proceso en el que se adquieran conocimientos teóricos-prácticos, sino que también implica el análisis de las experiencias vividas a lo largo de su desempeño docente, profesional y cotidiano, para construir saberes que enriquezcan el desempeño profesional y logre los aprendizajes esperados en sus alumnos (Chehayabar, 2006, p. 221).

La docente, al momento de pedir a los alumnos que realicen tres productos notables, como ejercicio de aprendizaje y reforzamiento de los conocimientos, les dice que los resuelvan de acuerdo con la regla que ya se había deducido a partir de figuras geométricas (el primer término al cuadrado, más el doble del primer término por el segundo, más el cuadrado del segundo término). En la actividad, solamente un alumno terminó rápido y de acuerdo con la regla el ejercicio planteado, por lo que la maestra les dice a sus demás que lo realicen y que comparen sus resultados con los de su compañero R-3.

Se puede considerar que, con esta acción se trata de cumplir el propósito del Álgebra manifestado en el acuerdo 477, el cual pretende que los alumnos desarrollen el razonamiento matemático y hagan uso del lenguaje algebraico en la resolución de problemas de la vida cotidiana de ellos, así como dentro y fuera del contexto matemático; para ello se debe llegar a la deducción de la fórmula (Velázquez, 2004).

En la clase de la docente, en el contenido disciplinar no tiene la oportunidad de relacionarlo con situaciones cotidianas, sin permitir entender en qué momento de su actuar diario se puede requerir la aplicación de los contenidos algebraicos, específicamente de los productos notables. Cabe señalar que esto sucede con la mayor parte de los contenidos curriculares del área de Álgebra; sin embargo, se debe tratar de presentar la utilidad que este aprendizaje representa en la vida diaria.

Cuando la maestra pasaba entre las filas para observar lo que sus alumnos hacían, se dio cuenta de que varios de ellos no comprendieron la regla, debido a que no llegaban a la respuesta, probablemente no habían podido alcanzar un pensamiento abstracto que les facilitara entender la generalización, por lo que empezó a explicarles de manera individual. Esta acción permite ver que los alumnos no alcanzan el desarrollo de sus conocimientos por sí solos, necesitan el acompañamiento de la profesora.

El ejercicio que se describe anteriormente tuvo la finalidad de que los alumnos aprendieran a resolver el producto notable partiendo de lo general a lo particular, misma que en el aprendizaje del Álgebra permite el análisis del proceso de solución del problema desde su origen particular, identificar patrones dados por la misma necesidad de solución del problema y, a partir de ello, caracterizar la expresión algebraica que les

permita solucionar cualquier situación problemática similar a la planteada (Godino y Font, 2003). De esta manera se llega a la generalización y se logra en los alumnos la capacidad de conceptualizar desde su perspectiva y aprendizaje.

Al principio de la actividad, cuando utilizó un cuadrado y su área como ejemplo para enseñar lo que es el producto de un binomio cuadrado perfecto (productos notables), la maestra retoma contenidos previos a través de preguntas generadoras de dichos contenidos, deja que haya una flexibilidad en los procesos de aprendizaje por parte de los alumnos y les permite que lleguen a resultados realizando conjeturas o estimaciones. La flexibilidad consistió en que los alumnos lograran comprender un concepto y un procedimiento, de acuerdo con sus procesos personales, para la solución de los problemas notables a través de diversos procedimientos y construcciones Matemáticas (García, 2010), para con ello comprender la utilidad de las Matemáticas y sus diferentes medios o formas de dar solución a los problemas. En esta ocasión la maestra guio a los alumnos mediante el método de ensayo y error, aunque no se los menciona como tales.

En otro momento de la clase, la maestra, al ir caminando entre las filas de los alumnos, se percató de que les resulta difícil comprender el producto del binomio cuadrado perfecto y los ayuda a resolverlos diciéndoles que, “el producto del segundo término es 5^2 , por lo que cinco por cinco es 25”. La maestra establece una relación entre los principios de aritmética en contextos algebraicos, debido a que muchos no comprenden por qué tienen que multiplicar cinco por cinco; es decir, no comprenden la relación entre el área de la figura geométrica y el producto de sus lados.

Por otro lado, cuando la maestra realiza las preguntas generadoras para refrescar los conocimientos previos y generar los nuevos, da pie a que los alumnos realicen estimaciones sobre los productos de los factores de la figura del papelote. De esta forma logra que sus alumnos anticipen dando una respuesta que sea próxima al resultado correcto, y después valoren su viabilidad. La estimación (García, 2015) ayuda al alumno a comprender cuán cerca o cuán lejos está de encontrar el resultado del producto notable, por lo que el uso de la estimación es una habilidad desarrollada y útil en cualquier rama de las Matemáticas.

Como la maestra afirmó en la entrevista, “un ingeniero es más práctico, como que busca la aplicación de las Matemáticas y también somos poco cuadrados, entonces pensamos que los alumnos también debieran entender así las Matemáticas” R-3. Se comprende que, durante su clase, la maestra busca que los alumnos aprendan de manera práctica, pero lo que se observa es difícil identificar en qué acciones o situaciones de su vida cotidiana se aplican los productos notables o la fórmula del círculo y, aunque hay flexibilidad en la manera de resolver los productos notables, es vaga la idea de los alumnos de en qué situaciones cotidianas pueden aplicar dichos contenidos, facilitándoles de esta forma el proceso y su aprendizaje.

De acuerdo con la reforma educativa, los procesos de aprendizaje deben darse por medio de la solución de problemas que se apeguen lo más posible a la realidad de los alumnos, de manera que encuentren su solución, por el método que sea, siempre y cuando sean capaces de argumentar su validez en el campo de las Matemáticas y después compartan su aprendizaje con los compañeros, con la finalidad de que se genere una diversidad de procesos de aprendizaje (Ruiz y Luciano, 2012).

La perspectiva que tiene la maestra, desde su formación de ingeniera, es que

un licenciado en Matemáticas toma en cuenta el origen y la extracción del conocimiento, por lo que puede tornar más su enseñanza desde este punto de vista. Y de hecho un ingeniero, aunque coinciden en lo mismo, en el logro del aprendizaje, tiene un punto de vista distinto al de un licenciado en Matemáticas, la diferencia radica en la estrategia para enseñar a los alumnos R-3.

Quizás esa sea la razón por la cual la docente en momentos de su clase guía a los alumnos en sus procesos matemáticos de la misma forma como ella los resuelve. Para que los alumnos puedan resolver cualquier situación problemática en la que interfieran procesos matemáticos, es necesario que establezcan una relación mental entre elementos; es decir, la relación natural entre el espacio, la forma y su medida, en el ejemplo utilizado por la maestra, para que desarrollen un pensamiento algebraico que les permita dar solución satisfactoria al problema.

Análisis de los resultados de la aplicación de reactivos tipo PLANEA a los alumnos del CONALEP

Para complementar el panorama de la formación continua, se realizó una evaluación a los alumnos. Se plantearon veinte reactivos que consideran los procesos cognitivos relacionados con el aprendizaje del Álgebra y la identificación de patrones, la clasificación, la seriación, la abstracción, la reversibilidad, la generalización y la reflexión, aspectos importantes en el aprendizaje del área.

Los resultados se agruparon en cuatro niveles de logro:

- Nivel uno, el aprendizaje es insuficiente y presenta algunas dificultades para continuar con su trayectoria.
- Nivel dos, el conocimiento es elemental.
- Nivel tres, el conocimiento es satisfactorio.
- Nivel cuatro el conocimiento es sobresaliente.

En los reactivos se toma en cuenta el uso de los principios y fundamentos de la aritmética en procesos, se establece la relación numérica con la expresión algebraica, y se consideran situaciones de menor a mayor grado de complejidad, con la finalidad de que fueran un instrumento que permitiera valorar la información brindada por los participantes en las entrevistas con respecto a la formación continua y sus prácticas. Los resultados fueron:

De 34 alumnos que participaron en la aplicación de los reactivos, el 64% mostró tener un nivel tres y estar por encima de la media. Quizás, y de acuerdo con las evidencias tomadas durante las observaciones que se realizaron de la clase, fueron aquellos alumnos que más participaron y a los cuales su profesora les hacía denotar sus errores y con la aplicación de estrategias acordes con las necesidades de los alumnos por la docente, en las que aplicó su conocimiento disciplinar combinado con los contenidos vistos en los cursos de formación continua, es que logra que más de la mitad de sus alumnos que participaron en la implementación de los reactivos tipo PLANEA alcanzarán el nivel tres. En los reactivos que obtuvieron el puntaje más alto, fue en los que refieren a abstracción reflexiva y el más bajo puntaje está relacionado con identificación de patrones.

Del resto de los alumnos, el 12% alcanzó nivel cuatro y los demás están el nivel dos, lo que permite inferir que quizá los cursos de formación continua a los que ha asistido la docente, y que fueron de tendencia pedagógicas, han brindado herramientas para que ella tenga un dominio sobre su clase, y con ello la atención de los alumnos.

De lo anterior se puede concluir que, para mejorar los resultados de las pruebas estandarizadas y elevar los niveles de aprendizaje, logrando así la excelencia académica, los cursos de formación continua deben ser contruidos desde las necesidades reales de los profesores y atendiendo a las áreas disciplinares que imparten. Con ello, probablemente, se lograría que los profesores atiendan sus necesidades, acudan a los cursos y eleven el nivel académico de sus alumnos.

Lo anterior, rescatando que el impacto que tiene la formación continua en los docentes, es que la mayor parte de los cursos a los que se les designa asistir no tienen mucho que ver con su perfil y área disciplinar, pero sí con la pedagogía, y esta repercute en la materia impartida.

Cabe destacar que aunque, la mayoría de sus alumnos salió en el nivel III en la aplicación de los reactivos (lo que demuestra un conocimiento aceptable y aprobatorio en lo cuantificable y promedial), el resultado se obtuvo por los conocimientos disciplinares y el dominio de ellos por la maestra, pues, como ella misma indicó, no ha tomado un solo curso de formación docente que tenga que ver con sus necesidades disciplinares o afines.

Durante el tiempo en que se llevó a cabo la investigación sobre el impacto que tiene el diseño de cursos de formación continua y su implementación en los docentes del CONALEP se pudo observar que:

Es una actividad de varias facetas en la que influyen diferentes factores, principalmente los maestros, los diseñadores de los cursos, los resultados de las pruebas estandarizadas y de las cuales, según sus resultados, se diseñan los cursos. Las instituciones participantes y la divergencia de ideas de quienes están al frente de las mismas y son los principales encargados de organizar la formación continua, los aspectos sociopolíticos, los medios y los recursos para llevar a cabo los cursos, la diversidad de zonas regionales y con ellas sus necesidades, las condiciones institucionales en las que se diseñan y en las que laboran los asistentes, las necesidades y características de los alumnos que se verán beneficiados o afectados con

el resultado de los contenidos de la formación, la realidad sociocultural e histórica de cada una de las entidades federativas y municipios, entre otros.

Los factores antes mencionados determinan finalmente si los cursos fortalecen las debilidades de cada maestro. Como señalaron la coordinadora académica y la maestra, muchas veces tienen que tomar los cursos de manera obligada, lo que quizás indica una pérdida de tiempo y esfuerzo para los maestros y los diseñadores de los cursos, como estos no le brindan un beneficio al docente, él termina por abandonarlos o por realizar las actividades sin entusiasmo, ímpetu e interés. La acumulación de actividades les genera, desde la perspectiva de las participantes en la investigación, un bloqueo en sus procesos de aprendizaje, lo que termina en una praxis profesional cotidiana, bajo las actividades que siempre ha desempeñado el docente.

Los docentes están interesados en capacitarse con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos por medio de los cuales puedan encontrar las herramientas que les permitan desarrollar técnicas, estrategias y habilidades que les faciliten solucionar sus deficiencias o carencias para brindar de manera eficiente a sus alumnos una práctica educativa de calidad, y con ello transformar o satisfacer las necesidades sociales. Para lograrlo, tienen que hacer un doble o triple esfuerzo, debido a que los cursos que ellos consideran necesario tomar son fuera de la institución para la cual laboran, lo que les genera un gasto económico, de tiempo extralaboral y familiar, debido a que los tienen que hacer fuera del tiempo de trabajo.

La formación continua siempre se da en relación con “algo”, una situación problemática generalizada, algunas de las veces descontextualizada y desfasada de la realidad de cada uno de los planteles, pero con la finalidad de lograr una transformación social dentro de una temporalidad que depende de cambios sociales e intereses políticos, los cuales llevan a considerar las estructuras en relación con la formación general (maestros y alumnos), y a la par las implicaciones que tienen los diseños de los nuevos modelos, porque con ellos cambian las percepciones, las formas de concebir y enfocar la formación y los procesos de enseñanza y de aprendizaje. Para ello, se deberían dar espacios obligados para la discusión, el análisis y la confrontación de las problemáticas que enfrenta cada uno de los planteles que conforman el sistema educativo nacional,

y de esta manera generar los instrumentos pedagógicos y metodológicos que permitan el cúmulo de experiencia, conocimientos y técnicas para el manejo de los contenidos disciplinares y pedagógicos.

La práctica docente debe ser analizada de manera reflexiva después de que cada docente haya tomado un curso de formación continua, por dos razones: la primera, para apoyar al docente con observaciones positivas, “jamás destructivas”, de manera que se le den a conocer los cambios en su práctica en relación con el antes y el después, para que el docente considere los cambios que en ella se deben realizar para mejorarla. La segunda, como un instrumento de evaluación de los cursos de formación continua y para hacer notar su funcionalidad y viabilidad en las problemáticas de la enseñanza educativa, ya que, como señaló la coordinadora de los cursos de formación continua del CONALEP, no hay instrumentos con los cuales midan los resultados de los cursos de la formación continua, y estadísticamente no se sabe si son los adecuados, si están dando solución a las problemáticas académicas de los docentes y si hay pertinencia en ellos como para seguir implementándolos, salvo los resultados de las pruebas estandarizadas, que, como se indicó, son el parámetro para decidir qué tipos de cursos implementar.

CORPUS Y PRAXIS DE LA FORMACIÓN CONTINUA EN EL COLEGIO DE BACHILLERES DEL ESTADO DE JALISCO (COBAEJ)

ROLDAN GONZÁLEZ BASULTO

COLABORACIÓN: IO ABIGAIL OSORNO JIMÉNEZ

Con frecuencia se habla de la relación teoría-práctica, de coherencia pedagógica, de establecimiento de puentes entre el conocimiento y la acción, y un sinfín de denominaciones más, empleadas para referirse a las complejas conexiones que establece el profesorado entre el conocimiento educativo y la realidad escolar (Álvarez, 2013).

Los docentes deben ser dotados constantemente de herramientas teóricas y conceptuales que les permitan desarrollar de la mejor manera su práctica educativa, entendida como una *praxis* que implica conocimiento para conseguir determinados fines. La práctica es el saber hacer, tanto si lo realizamos como si no (Linuesa, 2007). En este sentido, para la mejora de la práctica educativa, la formación continua del docente, entendida como el *corpus* de conocimientos que se le proporcionan, adquiere un lugar trascendental en la actualización, la modernización y la formación educativa como parte del “conjunto de esfuerzos deliberados que se orientan a favorecer la transformación de los sujetos, con vistas a que estos contribuyan a la reproducción o la transformación de la cultura y la sociedad” (Yuren, 2000, p. 30).

En México, el Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE) afirma que, en la fase diagnóstica, los mejor evaluados fueron los docentes de educación media superior (INEE, 2017). Por otro lado, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL), en su

evaluación de tres periodos (2015-2016, 2016-2017 y 2017-2018) del Programa para el Desarrollo Profesional Docente, señala debilidades y amenazas importantes, como la presencia de factores de índole económica que pueden impedir el desarrollo del programa; también que la dirección nacional de formación continua, actualización y desarrollo profesional no tiene sistematizados los procesos clave del programa (CONEVAL, 2016, 2017, 2018).

La formación docente surge de la búsqueda perseverante de respuestas a nuevas interrogantes que la realidad social, política y económica le plantea al profesor, las cuales llevan a transformación de contenidos, modificación de orientaciones teóricas pedagógicas o cambio de modelos educativos. En otras palabras, la formación se puede ver como una herramienta que coadyuva a resolver las necesidades del maestro en cuanto a generar un cambio congruente con cada modelo pedagógico. En este sentido, es importante reconocer que, de acuerdo con la nueva reforma educativa en México, actualmente ya no basta formar docentes capaces de trabajar en escuelas para todos y orientados en términos generales, para formar profesionales. Ahora la sociedad solicita la formación de docentes capaces de facilitar los aprendizajes para la vida, para un oficio y, sobre todo, capaces de generar en los alumnos la capacidad de aprender por sí mismos (Flores, 2010, p. 62).

La afirmación anterior pone de relieve la trascendencia que tiene la formación docente, y sobre todo la formación continua, de los profesores en un proceso coyuntural como la reforma educativa en nuestro país, es decir; el gremio de profesionales de la educación se encuentra en un proceso de transición hacia un nuevo enfoque de modelo educativo; en este sentido, el objetivo planteado en esta investigación consiste en conocer las implicaciones de la formación continua en lo referente a su pertinencia, eficiencia y efectividad para mejorar la práctica docente en el COBAEJ.

Panorama contextual de la institución

En este apartado se realiza una descripción de aspectos relevantes de la institución, con la finalidad de ofrecer un panorama más claro del sitio en que se desarrolló la investigación, la información corresponde al Sistema

Integral de Resultados de las Evaluaciones (SIRE, 2018). Este portal integra información del INEE y fuentes externas como Secretaría de Educación Pública (SEP), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Consejo Nacional de Población (CONAPO) y Banco Mundial, entre otras.

Contexto físico y sociodemográfico

El COBAEJ es una institución dedicada a impartir educación media superior con capacitación para el trabajo en las modalidades escolarizada, abierta y a distancia. Nace de un convenio de coordinación entre los gobiernos federal y estatal (1996); en el año 1997 el gobierno del estado de Jalisco emite el decreto por el cual se expide la ley de este organismo público descentralizado, y se inician actividades en dos planteles: Basilio Vadillo, en el municipio de Tonalá, y Miramar, en el municipio de Zapopan. Actualmente es una de las instituciones que están presente en todas las regiones del Estado, con veintiún planteles escolarizados y 65 centros a distancia (COBAEJ, 2011).

La investigación se desarrolló en el Colegio de Bachilleres. Este cuenta con sostenimiento público estatal, bajo control de tipo organismo descentralizado del Estado. Se imparte el modelo educativo de bachillerato general, escolarizado, y cuenta con una matrícula de 359 alumnos y una plantilla de diecinueve docentes.

La localidad donde se sitúa el plantel es de ámbito urbano-rural, con una población de 3,069 habitantes. De acuerdo con la clasificación de las Áreas Geoestadísticas Básicas (AGEB) del INEGI (2010), se clasifica en grado de marginación medio y bajo, y cuenta con población indígena dispersa. En cuanto a las redes viales, cuenta con vialidades urbanas pavimentadas y una red de caminos de tipo rural (terracería, brechas y veredas). El uso de suelo de la localidad es casi en su totalidad para la agricultura, actividad que ha sustituido al tipo de vegetación original; se encuentra a una altitud de entre 1,400 msnm y 1,600 msnm.

En el sitio existe un porcentaje de población en edad para la educación media superior (quince a diecisiete años), de entre el 5.51% y el 5.57%. En 2014-2015 la tasa de crecimiento medio anual de la población en edad

idónea para la educación media superior (quince a diecisiete años) era de -0.39 – 0.20.

Agentes y recursos

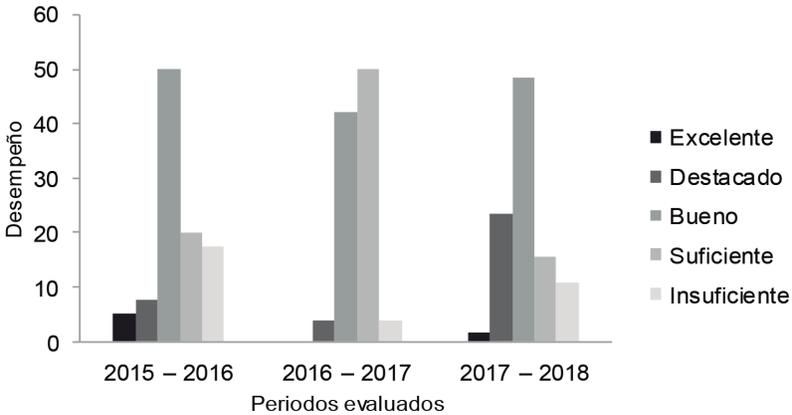
Específicamente de la modalidad escolarizada que se ofrece en los planteles, el COBAEJ cuenta con un total de 647 docentes, que tienen formación y actualización regular dos veces al año. El mecanismo de evaluación al desempeño docente se realiza de acuerdo con las normas establecidas por el nivel federal para el otorgamiento de estímulos al desempeño docente. La matrícula en esta modalidad fue de 13,263 alumnos en el ciclo escolar 2016-2017. Para el ciclo 2017-2018 se tiene una matrícula de 13,350, de acuerdo con los datos estadísticos de la Secretaría de Educación Jalisco.

El INEE en el estado de Jalisco realizó la evaluación del desempeño docente del año 2015 al año 2018; durante ese periodo se han evaluado 130 docentes que imparten la asignatura de Matemáticas, distribuidos 40 en 2015-2016, 26 en 2016-2017 y 64 en 2017-2018.

Respecto de los niveles de desempeño de los docentes: *excelente*, *destacado*, *bueno*, *suficiente* e *insuficiente*, en los colegios de bachilleres de Jalisco se puede observar que predominan los niveles *bueno* y *suficiente*, contrastando con la disminución gradual de los niveles *excelente* y *destacado* (gráfica 2).

Gráfica 2

Resultados de la evaluación del desempeño docente de Matemáticas en colegios de bachilleres de Jalisco 2015 -2018



Sobre la infraestructura tecnológica, en el periodo anual 2012-2013 la escuela se registraba como una de las que poseen hasta ocho alumnos por computadora para uso educativo y que tienen conexión a Internet.

Procesos educativos y de gestión

El modelo académico de la institución se plantea la formación integral del alumno, lo que significa que además de estudiar el bachillerato podrá desarrollar ampliamente la creatividad a través de las materias que incluyen actividades culturales, artísticas y deportivas.

El modelo académico y los planes y programas de estudio que respaldan a la institución se rigen por la Dirección General de Bachillerato, que fueron actualizados en el 2008 a partir de la implementación de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), que propone un enfoque por competencias. Los componentes del plan de estudio del COBAEJ son de formación básica: el componente de formación propedéutica, el componente de formación para el trabajo y actividades paraescolares.

La formación básica, este núcleo proporciona una formación integral básica y una cultura científica, técnica y humanista, todo encaminado

al logro del desarrollo armónico, individual y social del educando. En él se tiene la oportunidad de conocer la teoría y llevar a la práctica los conocimientos, utilizando laboratorios de usos múltiples donde se realizan prácticas de asignaturas como Física, Química, Biología y Ecología, Laboratorio de Informática y Laboratorio de Inglés.

La formación profesional, este núcleo de actividades pretende reforzar los conocimientos adquiridos en la formación básica; ofrece asignaturas que proporcionan elementos para continuar con estudios posteriores.

La capacitación para el trabajo brinda la posibilidad de vincular al alumno con el medio laboral, capacitándolo y habilitándolo para adquirir competencias en las áreas de informática, serigrafía, contabilidad, industria del vestido, turismo y electricidad.

Las actividades paraescolares intervienen en el desarrollo integral, ya que constituyen un espacio donde el alumno puede expresar sus pensamientos y sentimientos, y al mismo tiempo permiten el desarrollo de diversas habilidades a través de actividades paraescolares: artísticas, culturales, educación física, deportivas y prácticas de orientación educativa.

Las materias relacionadas con las Matemáticas se imparten de primero a cuarto semestre, Matemáticas, en el componente de formación básica, con una carga horaria de cinco horas a la semana; en quinto semestre se imparte Cálculo Diferencial, en el componente de formación propedéutica, y en este mismo componente, en sexto semestre, se imparte la materia de Cálculo Integral, ambas con una carga horaria de tres horas semanales.

De acuerdo con el programa de estudios de Matemáticas, el enfoque de la disciplina de Matemáticas para el bachillerato general tiene como eje central el desarrollo del pensamiento lógico-matemático, con la finalidad de:

...interpretar situaciones reales e hipotéticas que le permitan al estudiantado, proponer alternativas de solución desde diversos enfoques, priorizando las habilidades del pensamiento tales como la búsqueda de patrones o principios que subyacen a fenómenos cotidianos, la generación de diversas alternativas para la solución de problemas, el manejo de la información, la toma de decisiones basadas en el análisis crítico de información matemática, interpretación de tablas, gráficas, diagramas, textos con símbolos matemáticos que se encuentren en su entorno (DGB, 2018, p. 6).

Por otro lado, para la intervención educativa del docente en el aula, con respecto a las asignaturas del campo de las Matemáticas, se definen las estrategias de enseñanza y aprendizaje orientadas a plantear problemas que tengan significado en la vida de los alumnos (DGB, 2018).

Acceso y trayectoria

Entre 2013 y 2014, en la localidad, del 88.25% al 91.57% de los alumnos de quince a diecisiete años se encontraba en avance regular. En el periodo de 2012 a 2013, la tasa de aprobación en educación media superior en la localidad fue del 66.85% al 69.11%. La tasa de deserción para este mismo periodo fue de 6.23%.

Resultados educativos de PLANEA 2015

En el plantel se programaron 68 alumnos para ser evaluados, a 65 de los cuales (95.6%) se les aplicaron las pruebas del Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA) y la Evaluación de Logro referida a los Centros de Escolares (ELCE). Se obtuvieron los siguientes resultados en Matemáticas: 60% en el nivel I (logro insuficiente de los aprendizajes clave), 27.7% en el nivel II (logro indispensable de los aprendizajes), 6.2% en el nivel III (logro satisfactorio) y 6.2% en el nivel IV (logro sobresaliente).

Condiciones del trabajo de campo

Se aplicaron dos entrevistas semiestructuradas a actores relacionados en el proceso de formación continua en el COBAEJ. Uno fue los responsables de coordinar e implementar los cursos y talleres pedagógicos y disciplinares, el otro actor está representado por uno de los docentes que reciben la capacitación. Algunas preguntas planteadas en ambas entrevistas fueron similares, con el objetivo de contrastar perspectivas; sin embargo,

en algunos aspectos las preguntas fueron adaptadas de acuerdo con la información que poseen y pueden aportar los actores entrevistados.

Mediante la entrevista se recabó información relevante sobre la perspectiva de ambos actores, relacionada con diversos aspectos de la formación continua. Para el caso de los encargados de coordinar e implementar los cursos de formación continua, se aplicó la entrevista de manera simultánea tanto al encargado de la actualización disciplinar como al encargado de la actualización pedagógica.

Observación de la práctica docente

Para realizar la observación se colocó la cámara en salón de clase de tal manera que en la imagen se pudiera observar tanto a los alumnos como al profesor, priorizando la privacidad. La videograbación y el registro permitieron recuperar y analizar aspectos relevantes del desarrollo de la clase.

La actitud del observador fue siempre respetuosa hacia la dinámica profesor-alumnos, y se actuó de acuerdo con lo que plantea McKernan (2008, p. 81):

...el investigador es poco visible y no se compromete en los roles y el trabajo del grupo como miembro de él, sino que se mantiene apartado y alejado de la acción (...); además, deliberadamente no simula pertenecer al grupo. El investigador está más interesado en las condiciones de los participantes que en alcanzar significación por medio de la participación personal. El interés radica en el registro válido del comportamiento utilizando una estrategia poco visible de recogida de datos para no interferir la secuencia natural de los acontecimientos.

Para efectos de la investigación se efectuaron observaciones de clase en el plantel COBAEJ, en el primer grado en el área de Matemáticas, cuya duración por sesión fue de aproximadamente 50 minutos.

Análisis de la información

Todos los datos relevantes obtenidos durante las entrevistas y la observación de la práctica docente en el COBAEJ fueron objeto de un análisis, utilizando previamente una matriz para el registro y la sistematización de toda la información.

La entrevista

La presentación y el análisis de la información obtenida en las entrevistas se realizan de manera paralela; se aborda el punto de vista de ambos actores clave de la formación, con la intención de contrastar ambas apreciaciones y, así, encontrar discrepancias en sus apreciaciones y resaltar coincidencias de su perspectiva.

La categoría de la entrevista que corresponde a cada actor, o si aplica a ambos; además se indica si el análisis y la discusión de la información encontrada se realizan simultáneamente o por cada uno de los actores (tabla 19).

Tabla 19
Método de análisis para las entrevistas

Actor entrevistado	Estructura de la entrevista aplicada		Nivel de análisis
	Categoría	Finalidad	
Docente	Generalidades del perfil docente	Tener un panorama de algunas características de la muestra, para establecer relaciones entre la información encontrada y determinar si se presenta alguna constante.	Se presenta y analiza por separado.
Responsables de la formación continua Docente	Intereses pedagógicos y disciplinares de los participantes	Conocer algunos de los aspectos que se toman en cuenta para elaborar un curso o taller de capacitación u otra modalidad de formación para educación media superior y cómo se considera ello desde la perspectiva docente.	Se contrasta la información en el análisis.

Actor entrevistado	Estructura de la entrevista aplicada		Nivel de análisis
	Categoría	Finalidad	
Responsables de la formación continua Docente	Transferencia de las competencias adquiridas en alguna modalidad de formación continua en el campo pedagógico y disciplinar, a la práctica docente	Identificar la utilidad que le encuentra el docente a las modalidades de formación continua y cómo se considera ello desde la perspectiva de algunos de los responsables de la dicha formación.	Se presenta y analiza por separado.
Responsables de la formación continua Docente	Rentabilidad de la formación	Recuperar las debilidades y fortalezas de la formación continua desde la perspectiva de algunos docentes y de los responsables diseñadores de los cursos o talleres de la formación continua.	Se contrasta la información en el análisis

Fuente: Elaboración propia.

A lo largo de la sección de resultados y discusión se hará uso de símbolos en las entrevistas y en la observación de clase:

- (E): Entrevistador
- (EFP): Responsable de formación pedagógica
- (EFD): Responsable de formación disciplinar
- (Mo): Maestro
- (Aos): Alumnos
- (Aa): Alumna
- (Ao): Alumno
- (RE1): Registro de la entrevista a los encargados de la formación continua
- (RE2): Registro de la entrevista al docente
- (RP): Registro de la práctica docente

A continuación se describe la información obtenida de las entrevistas realizadas:

El docente entrevistado es una persona de 35 años de edad, licenciado en Matemáticas por el Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara; además, cuenta

con una maestría en Educación, diversos cursos, talleres y diplomados que han abonado a la constante actualización disciplinar y mejora de su práctica educativa.

Es importante indicar que la Secretaría de Educación Media Superior (SEMS) establece un conjunto de dimensiones que debe cubrir el perfil del docente de educación media superior; en este sentido, esta parte de la entrevista revela que el profesor organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional, en cuanto a que incorpora nuevos conocimientos y experiencias al acervo con que cuenta y los traduce en estrategias de enseñanza y de aprendizaje, se evalúa para mejorar su proceso de construcción del conocimiento y adquisición de competencias, y cuenta con una disposición favorable para la evaluación docente y de pares; además, aprende de las experiencias de otros docentes y participa en la conformación y el mejoramiento de su comunidad académica.

(E): ¿A qué modalidad de formación continua ha asistido?

(Mo): acabo de tomar el curso del nuevo modelo educativo en la primera parte..., hace un par de semanas terminé también el curso de formación para líderes constrúyete... Hay cosas, como te decía en donde apenas las estás estudiando y ya quisieras estar frente al grupo para tratar de promover el desarrollo de las mismas. RE2

Respecto de su experiencia laboral, el docente indica que tiene diez años trabajando en un colegio privado en Zapotlanejo, donde ejerce actualmente como coordinador del nivel de preparatoria, ocho años trabajando en el COBAEJ, y tres años trabajando en la Universidad de Guadalajara en la preparatoria regional de Zapotlanejo. Imparte las siguientes asignaturas: Matemáticas I, Matemáticas II, Matemáticas III y IV, Cálculo Diferencial y Cálculo Integral.

Se realizaron preguntas para un primer acercamiento hacia el tema de la formación continua que ofrece el COBAEJ. De acuerdo con los comentarios emitidos, el docente demuestra conocimiento de aspectos logísticos y generales de los cursos que brinda su institución, conoce las diferentes temáticas así como los tiempos en que se llevan a cabo.

(E): ¿Conoce el programa de formación institucional?

(Mo): Sí. Dentro de la institución, por ejemplo en COBAEJ, cada término de semestre tenemos un curso de capacitación intersemestral. RE2

Por otro lado, al interrogar al profesor sobre los fundamentos pedagógicos tomados en cuenta para el diseño de los cursos de formación continua, no cita con precisión algún fundamento teórico que explique el catálogo o el diseño de lo que ofrece el COBAEJ.

(E): ¿Conoce los fundamentos pedagógicos de la formación institucional?

(Mo): Considero que, para los que son internos. Propios del COBAEJ, la capacitación continua está enfocada considero en dos grandes áreas. La primera es en el campo disciplinar que se oferta con temas diferentes y la segunda es para estrategias y herramientas tecnológicas y pedagógicas. RE2

Lo anterior tiene que ver con que la formación está inmersa en un proceso de transición y transformación, concebido a partir de un nuevo tipo de educación que se pretende dar. Al respecto, Fierro *et al.* (1999) afirman que el docente afronta en la práctica hechos no conocidos y que, para enfrentarlos, recurre a su intuición, y así conforma un saber práctico que entra en tensión con la teoría.

Respecto de los *intereses pedagógicos y disciplinares de los participantes*, se revelan aspectos que se toman en cuenta para elaborar cursos y talleres de formación u otra modalidad, desde la óptica de los encargados y de los que reciben esa capacitación. Inicialmente, la información permite realizar el contraste respecto de su postura y apreciación en cuanto a sus intereses pedagógicos y disciplinares.

Los encargados de formación continua disciplinar y pedagógica expresan que la variedad de contenidos ofrecida a los profesores se basa en el desarrollo de las competencias docentes; sin embargo, en su respuesta también se devela la necesidad imperante de que el enfoque actual que exige la formación se debe centrar en el sujeto y no en una oferta externa a él, como señala (Rosas, 2000).

(E): ¿Se conocen y se consideran los intereses pedagógicos y disciplinares de los participantes? ¿Para qué?

(EFP): Aquí el colegio de bachilleres sí. A partir de las competencias se hace un formulario y los docentes eligen qué curso quieren. RE1

Por otro lado, el docente reconoce (sin proporcionar detalles) que se han impartido cursos relevantes con enfoque tanto disciplinar como pedagógico, que se pueden y se deben actualizar, complementar y diversificar para obtener mejores resultados.

(E): ¿Considera que se toman en cuenta sus intereses pedagógicos y disciplinares en la oferta de la formación? ¿Por qué?

(Mo): Creo que con respecto a los cursos de capacitación intersemestral nos hemos quedado un poquito estancados institucionalmente porque no se han hecho las actualizaciones que creo son convenientes. (RE2).

El contraste de respuestas dadas entre profesor y encargados de la formación advierte que uno de los aspectos principales a considerar en la oferta de formación continua es fortalecer los mecanismos de comunicación, de manera que la oferta se vincule a los intereses concretos y actuales de los docentes.

La contextualización de la práctica educativa es uno de los aspectos importantes que integran el ejercicio docente; esto se aplica de igual manera a la formación que deben tener los profesores. En este sentido, es oportuno decir que en el COBAEJ se desarrolla una situación compleja en la que se advierten al menos tres ámbitos relacionados con la oferta de formación continua: un ámbito de carácter nacional, otro institucional y otro local.

El primero responde principalmente a la necesidad de mejorar resultados de indicadores nacionales, como el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA). El segundo se enfoca en satisfacer necesidades institucionales estrechamente relacionadas con indicadores establecidos en la nueva reforma de la educación, en concreto hacia las competencias.

(E): Tú ya me mencionabas que los talleres que ofertan, es con base a las competencias... ¿Pero, a nivel estatal, responde a problemáticas globales o contextualizadas?

(EFD): En el caso de Matemáticas es general, no es específica a un área. RE1

El texto anterior muestra que, si bien el planteamiento de la formación continua en COBAEJ no está totalmente descontextualizado, es importante que proporcione mayor relevancia al ámbito local, de manera que la formación se ajuste a las características geográficas, sociales, económicas e incluso a los conocimientos previos que poseen los docentes. Al respecto, Putnam y Borko (2000) señalan que es importante considerar que el conocimiento previo de los profesores está cimentado en múltiples contextos.

(E): ¿Considera que se toman en cuenta los problemas de contexto interno y externo en la propuesta de las modalidades de formación para impartir la asignatura de Álgebra? ¿Por qué?

(Mo): ... hablando de las diferentes localidades por la distribución geográfica, sí quedamos un poquito excluidos los foráneos de los que son metropolitanos. RE2

La asistencia a los cursos o talleres de formación continua que se imparten se puede dar de dos maneras: algunos cursos son de carácter obligatorio, otros son de asistencia voluntaria; ninguno de los entrevistados aclaró cuáles son los obligatorios y cuáles los voluntarios. Los encargados de la formación continua señalaron que los cursos de asistencia voluntaria han tenido mejor aprovechamiento. Por su parte, el docente argumentó que la asistencia a esos cursos (voluntarios) debe ser producto de un convencimiento y compromiso con el ejercicio docente, y añadió que los cursos en línea son una gran oportunidad y ventaja para optimizar el tiempo.

Los comentarios de los encargados de la formación permiten observar que el catálogo de cursos ofertados en cada municipio del estado puede ser una limitante en cuanto a la formación continua realmente útil para cada región, municipio o localidad. Es decir, se emite un catálogo para cada región, y ese catálogo puede no responder a las necesidades de los profesores; si ese es el caso, los profesores no tienen más remedio que tomar un curso que quizá no les sea de gran utilidad. Y si en otra región se ofrece un curso que sea de su interés, deberán contar con capacidad propia para traslado y estancia.

(E): ¿Consideran que los docentes que imparten la asignatura de Álgebra participan de forma voluntaria en su formación continua o lo hacen porque algún programa de estudios les obligue la actualización?

(EFD): De manera voluntaria. No hay ninguna restricción... En la zona metropolitana sí tienen un menú más amplio de poder escoger incluso hasta el turno. REI

Las motivaciones del docente van desde la actualización continua para un mejor ejercicio de su práctica docente hasta la satisfacción de observar y escuchar a los alumnos expresar el gusto adquirido por el aprendizaje de las Matemáticas. Si bien el profesor lo menciona de manera explícita, este comentario se puede interpretar en el sentido de que una de las formas en que puede comprobar el avance en su formación continua es sentir el interés renovado de los alumnos hacia esta asignatura.

(E): ... ¿Cuáles son las motivaciones que usted tiene para continuar su formación continua?

(Mo): De repente escucharan los muchachos de primero y segundo semestre comentarios tan simples como maestro, me empiezan a gustar las Matemáticas. REI

La experiencia de los encargados de los cursos de formación en cuanto al trabajo con los docentes confirma lo que señala el profesor en cuanto a que las razones para continuar con la formación de manera voluntaria son producto de una motivación personal, y agregan que el de los profesores de Matemáticas es un caso de especial motivación.

(E): ¿Ustedes qué motivos creen que tenga el docente para proseguir con su formación continua?

(EFD): ... En Matemáticas, como que la formación propia de los docentes hace que sean más proclives a estudiar de manera continua a lo largo de su trayectoria. REI

Los encargados de la formación continua plantean nuevamente que una de las consideraciones principales para el diseño de los cursos y talleres de formación continua en el COBAEJ, como institución, es la mejora de los resultados de la prueba PLANEA que se realiza a escala nacional.

(E): ¿Qué crees que es lo que se toma en cuenta en cuanto a este diseño e implementación?

(EFD): Sí, los últimos años han sido dirigidos hacia la prueba PLANEA. Totalmente a contenidos y estrategias didácticas para lograr mejores resultados en la prueba PLANEA. RE1

Lo anterior contrasta con la percepción que tiene el docente sobre los aspectos que se toman en cuenta; él considera que los fundamentos se basan en la reforma educativa en cuanto a las necesidades de esta sobre los asuntos pedagógicos, didácticos y disciplinares, e incluso las posturas filosóficas.

(E): ¿Cuáles son los aspectos pedagógicos y disciplinares considera que se toman en cuenta para elaborar un curso o taller o alguna otra modalidad de formación continua?

(Mo): Pues en primer lugar la capacidad de manejar las plataformas. En segundo lugar, si están perfilados los temas. De acuerdo con los campos disciplinares. RE2

La última pregunta de esta categoría está relacionada con la participación directa de los docentes en el diseño de la formación continua. Previamente, ya se empezaba a vislumbrar que esta participación es nula o limitada, situación que quedó demostrada en la escasa contextualización en el ámbito local.

Lo anterior ocasiona que cuando se producen cambios de manera vertical se concibe al docente como profesional de estado (Arnaut, 1998) que debe adquirir un cúmulo de conocimientos establecidos y desarrollar determinadas destrezas que constituyen un todo acabado que deberá llevar a la práctica.

La transferencia de las competencias adquiridas (en alguna modalidad de formación continua en el campo pedagógico y disciplinar) a la práctica docente tiene como finalidad identificar la utilidad que le encuentra el docente a las modalidades de formación continua y cómo se considera ello desde la perspectiva de algunos de los responsables de esta formación. Se reconoce que los cursos, talleres y otras modalidades carecen de mecanismo o herramienta de evaluación formal que permita dar seguimiento a las acciones tomadas y retroalimentarlas. Lo que sí

existe es la recuperación de esta información de manera informal durante una reunión estatal de academias .

(E): ¿Qué se considera por parte de los diseñadores o los que implementan estos cursos para que el docente ponga en práctica esos conocimientos, habilidades, experiencias adquiridas en la modalidad de formación? ¿Tienen evidencia? ¿Hay un seguimiento?

(EFD): Nosotros lo que hacemos es, recuperamos información de manera no formal durante los procesos de academias... REI

Lo anterior indica también que no está aclaró si la utilidad que otorga el docente en el desarrollo de su práctica a los conocimientos, habilidades y experiencias adquiridas se sistematizan y se analizan con fines de autoevaluación. En este sentido, tampoco existen estrategias, propuestas por los formadores, para que los docentes pongan en práctica las competencias fomentadas; es decir, ellos las ponen en práctica por cuenta propia. De igual manera, se carece de mecanismos que permitan verificar a través de evidencias el impacto de la formación continua en el desarrollo de la práctica docente.

En lo concerniente a las habilidades y experiencias adquiridas durante su formación continua, el docente expresó que actualmente participó en un curso-taller sobre la nueva reforma educativa, de lo cual destaca el conocimiento más profundo de esa reforma en cuanto a sus fundamentos, su intencionalidad, su funcionamiento e incluso el lugar que debe ocupar el docente. El último mencionado rescata de este curso-taller el trabajo referente a las habilidades socioemocionales que a su parecer son de gran importancia en el proceso de enseñanza y aprendizaje, ya que permiten establecer vínculos docente-alumno para facilitar el proceso educativo. Como un beneficio extra de haber participado en este proceso, indica que ahora muestra mayor disposición hacia el uso de tecnologías digitales.

Si bien este curso-taller no es propiamente disciplinar, ha abonado de manera significativa a la mejora de su práctica docente, es capaz de observar aspectos que antes no veía, principalmente a través de la empatía hacia los alumnos, creando ambientes sanos de aprendizaje.

(E): ¿En los últimos años a cuál tipo de formación ha asistido?

(Mo): Acabo de tomar en la plataforma de servicio profesional docente el curso de nuevo modelo educativo en la primera parte, que de verdad lo consideré muy funcional. Actualmente hace un par de semanas terminé también el curso de formación para líderes constrúyete. RE2

La actitud del profesor descrita anteriormente coincide con la afirmación de Flores (2010) en cuanto a que cualquier intento de cambio necesita un evento inicial por el profesor para remover el entorno rutinizante, a fin de romper con la inercia de las ataduras del hábito cómodo de la seguridad previa.

Sobre los aspectos imprescindibles de las Matemáticas, como la relación entre aritmética y Álgebra, la identificación de patrones, la generalización, la modelización y la relación del Álgebra con la vida cotidiana, se le preguntó al docente cómo percibe la manera en que se tratan en la oferta de formación continua que ofrece su institución.

Sus comentarios a este respecto confirman lo que indicó anteriormente (e incluso señalaron los otros entrevistados encargados de esa formación) en cuanto a que, si bien se ofrece cierta diversidad temática en los cursos, los que se refieren a los citados fundamentos matemáticos son muy escasos; expone que la última vez que su institución ofreció un diplomado de estas características fue hace aproximadamente cuatro o cinco años, sin que esto se haya repetido nuevamente.

En sus comentarios el profesor reconoce la trascendencia de retomar los temas tratados anteriormente en los programas de formación continua del COBAEJ; considera que, cuando se es docente de Matemáticas sin ser matemático, es importante conocer los conocimientos y habilidades que facilitan el aprendizaje del Álgebra, para desarrollar estrategias que faciliten la construcción del conocimiento de la materia.

(E): ¿En algunas de las modalidades de formación a las que usted ha asistido se han abordado los procesos matemáticos para relacionar la aritmética con el Álgebra? Y si es así, ¿podría citar algún ejemplo?

(Mo): Hace no sé, cuatro años, cinco años, fui invitado a un diplomado que ofreció el COBAEJ por parte de una institución que se llama *Diez*, que es didáctica especializada. RE2

A decir del profesor, la forma en que se ven reflejados los conocimientos y las habilidades adquiridas en la formación se da en dos ámbitos; uno corresponde a la planeación didáctica que realiza para la ejecución de sus clases, y el otro, que también señala como el principal, es directamente en el desarrollo de su práctica educativa, lo cual le permite realizar correcciones, modificaciones o adecuaciones a su ejercicio profesional.

(E): Entonces digamos que... Toda esta experiencia, toda esta gama de conocimientos que ha estado adquiriendo en su formación continua se podría ver reflejada en su planeación.

(Mo): Se ve reflejada en la planeación, pero se ve más reflejada en la práctica. RE2

En primer término, sobre la utilidad de los cursos de formación continua, las respuestas de los encargados ratifican lo que antes se había comentado sobre el seguimiento de los profesores que han tomado cursos; ellos intuyen que la utilidad (sin aclarar a que se refieren) hacia los profesores se refleja en la mayor asistencia y en algunos comentarios que realizan los profesores en reuniones de academia.

Por otro lado, el docente ve una gran utilidad de estos cursos principalmente en que a través de la asistencia se crean espacios ricos en el intercambio de experiencias exitosas entre pares, experiencias que tienen que ver con la aplicación de estrategias didácticas concretas.

(E): ¿Cuál sería, de acuerdo con su experiencia, de esos cursos recibidos, tanto en formación disciplinar como en formación pedagógica, cual es la utilidad en concreto que ha tenido usted?

(Mo): Estrategias. Encuentro estrategias valiosas, estrategias concretas, estrategias muy objetivas en el manejo de ciertos temas. RE2

Sobre el proceso de enseñanza y de aprendizaje, el desarrollo de la práctica docente y las estrategias pedagógicas y los conocimientos disciplinares, se señala que se centran en el cambio de perspectiva del profesor hacia el alumno, en cuanto a que se lo reconoce como una persona inmersa en un contexto social, económico y emocional que, sin duda, influye en su proceso educativo.

Lo anterior se refiere a los cursos y talleres que tienen que ver con el programa “Constrúyete”, encaminado al desarrollo de las habilidades socioemocionales y a la creación de ambientes escolares más propicios para la enseñanza.

(E): Ahorita me platicaba sobre el beneficio que hay en los alumnos, entonces le pediría si pudiera ampliar un poco más sobre cómo se ven estos aprendizajes, estos beneficios en el aprendizaje de los alumnos.

(Mo): ... La empatía, la motivación, el interés. Comienzas a tratar de buscar una forma de enseñar que se adecue a las necesidades y a las características de tus alumnos. RE2

Observación de la práctica docente

En la recuperación de la práctica, cada clase observada tuvo una duración de 50 minutos, el grupo está formado por 32 estudiantes con edades que oscilan entre los dieciséis y dieciocho años. El acomodo de los alumnos es en filas y columnas, el orden está establecido por el alfabeto, tomando en cuenta la primera letra del apellido paterno.

El tema que se desarrolló fue “Ceros de funciones polinómicas de grados tres y cuatro”. El propósito, utilizar transformaciones algebraicas y propiedades geométricas para obtener la solución de ecuaciones por factorización y la representación gráfica de las funciones polinomiales de tercer y cuarto grados en la resolución de problemas. El tema aporta al aprendizaje esperado: “construye modelos gráfico, algebraico y numérico de funciones polinomiales favoreciendo el trabajo colaborativo en los problemas de su entorno”. Los materiales o recursos didácticos utilizados fueron calculadora, cuaderno, regla, lápiz y *software* de *graph*, para graficar polinomios.

La actividad realizada durante todo el módulo fue la revisión detallada y minuciosa de la tarea que había quedado la clase anterior, la cual consistía en encontrar cuatro soluciones posibles de una ecuación.

Durante el desarrollo de la clase se pueden identificar, preguntas y respuestas de carácter literal, el docente emplea preguntas a manera de

estímulos hacia los alumnos, los cuales responden de manera natural a lo que solicita el profesor.

(...)

(Mo): No me sirve. No la voy a escribir. ¿Intentaron con menos 1?

(Aos): Sí.

(Mo): ¿Me dio residuo cero?

(Aos): No. RP

La clase se inicia de manera armónica, el profesor saluda a los alumnos y estos le responden cordialmente. Siempre se dirige a ellos de manera respetuosa.

(Mo): Buenos días a todos.

(Aos): Buenos días. RP

Durante la revisión de las ecuaciones que quedaron de tarea el día anterior se puede observar que se incluye la recuperación de saberes previos, como la fórmula cuadrática y las ecuaciones de primero y segundo grados.

También es importante resaltar que desde el inicio de la clase el profesor incentiva la interacción entre los alumnos a través del intercambio de opiniones e información y los anima a la socialización de la tarea de la clase anterior; así, propicia un ambiente de aprendizaje agradable.

(Mo): Bien... Primero, vamos a tener cuatro minutos, cinco máximo, para que en binas. Traten de escoger uno que esté muy próximo a ustedes..., revisen y comparen su tarea. RP

La *flexibilidad del pensamiento* es un aspecto a considerar en el proceso de aprendizaje, consiste en que el alumno logre representar un mismo concepto o realice un procedimiento de diferentes maneras, que construya y conecte diferentes representaciones de un mismo concepto o proceso. En la clase se observa la atención que el docente otorga a esta habilidad matemática cuando explica que el objetivo del ejercicio planteado consistía en encontrar distintas soluciones para una misma ecuación.

(Mo): A ver. Vamos a ver. Teníamos que encontrar las cuatro soluciones posibles de esta ecuación. ¿Estamos de acuerdo?

(Aa): Sí. RP

Velarde y Medina (en García, 2015) comentan que para la representación algebraica de la expresión aritmética son imprescindibles los conocimientos aritméticos. Durante el desarrollo de la actividad es evidente el uso explícito de la *relación entre Álgebra y aritmética*, con la resolución mental de operaciones básicas atendiendo las reglas de los signos.

(Mo): Primera división sintética. Coeficientes. Menos 36, 180. Intentamos con el uno. ¿Tengo residuo cero?

(Aos): No.

(Mo): No me dio residuo cero, no la voy a escribir. ¿Intentaron con 2 positivo?

(Aos): Sí. RP

Además, el *lenguaje algebraico* está presente constantemente en el discurso y las anotaciones que realiza el maestro en el pizarrón.

(Mo): Como bien lo sabemos el resultado de una división sintética me arroja una expresión polinómica de un grado menor. Esa ecuación originalmente era de grado cuatro, el resultado se reduce a un grado tres. ¿Qué sigue? RP

Sobre el proceso de *reversibilidad*, durante la actividad se puede comprobar que el profesor pone énfasis en la reflexión por parte de los estudiantes para razonar sobre los procedimientos seguidos; es decir, como señalan Velarde y Medina (en García, 2015), “el maestro no se limita a mencionar de manera coloquial “si está sumando pasa restando”, se está “multiplicando pasa dividiendo”, sino propicia la reflexión de operaciones contrarias y propiedades de igualdad.

(Mo): ... Me equivoqué, yo estaba haciendo mi tarea, en la división sintética del dos me equivoqué. Y por alguna razón este residuo no me dio cero... Entonces no la tomo como mi primera solución... No sirve. ¿Qué hubiera pasado entonces? ¿Hubiera sido posible encontrar las cuatro soluciones?... ¿Hubiera cambiado el orden? ¿O finalmente vamos a encontrar las mismas cuatro? No importa el orden de los hallazgos. RP

Además, se identifica que los alumnos tuvieron que aplicar la *reversibilidad por reciprocidad* para la solución de la ecuación, cuando el docente indica que fue necesario desarrollar tres divisiones sintéticas para encontrar la primera solución a la ecuación planteada. Es decir, fue necesario que los alumnos establecieran relaciones entre ecuaciones equivalentes.

(Mo): entonces necesité tres divisiones sintéticas para encontrar la primera solución. Vamos a resolverla entonces. RP

El proceso de *flexibilidad* está presente en todo momento de la actividad, desde el inicio, cuando se solicita a los alumnos que dialoguen sobre las soluciones que ellos mismos encontraron para el ejercicio, y en el desarrollo se establece que se pueden encontrar diferentes formas de resolver, como la fórmula cuadrática, o incluso la prueba y error, utilizando determinados números con diferente signo.

(Mo): ¿más divisiones sintéticas? Vamos a utilizar ahora la fórmula cuadrática.

(Mo): ... Nuestra segunda solución de la cuadrática en realidad será nuestra cuarta solución de la de grado cuatro. RP

De igual manera se hace patente el empleo de esta habilidad matemática cuando el maestro solicita a los alumnos que sustituyan literales por valores.

(Mo): Gracias. ¿Cuál es el valor de a para esta ecuación?

(Aos): Uno.

(Mo): b .

(Aos): Once.

(Mo): c .

(Aos): Treinta. RP

Como resultado de la reflexión guiada por el docente, los estudiantes son capaces de identificar patrones en la resolución de este tipo de ecuaciones:

(Ao): ¿Qué, no importa si te pasas una?

(Mo): Claro, no importa si te pasaste una. Qué más podemos concluir, los quiero escuchar.

(Aa): Sue sin seguir el orden de todas formas vamos a llegar a las mismas soluciones. RP

A manera de cierre, el docente realiza una recapitulación del proceso seguido, sintetizando con la ayuda de un ejemplo el proceso general para resolver la ecuación. En este momento el profesor pone énfasis en que las rutas de resolución pueden ser distintas, pero todas deben llegar al mismo resultado correcto.

(Mo): ¿Sí les queda claro? No importa cuál encuentres primero, las soluciones de esta ecuación, x elevado a la 4 más $12x$ elevado a la 3 más $35x$ al cuadrado menos $36x$ menos 180 igual a cero, tiene 4 soluciones. Estas son. No me interesa cuál encuentres primero y cuál encuentres después. Si sabes resolverla, así se te haya pasado el primer valor o el segundo, no importa, porque esa sería otra historia. Imagínate que dejamos el 2 y decidimos suponer que se nos brincó el menos 3. Entonces el orden debiera ser 2 menos 5 y con la cuadrática encontrarías las otras 2. ¿Sí soy claro?

(Aos): Sí. RP

El docente cumple con los tres momentos que, según los expertos debe tener una clase: inicio, desarrollo y cierre.

Rasgos del impacto de la formación continua en el aprendizaje del Álgebra del COBAEJ

Para complementar el panorama de la formación y su impacto se realizó una evaluación a los alumnos. Se aplicó un examen a 32 estudiantes del COBAEJ. De acuerdo con la estructura, aborda los procesos cognitivos relacionados con el aprendizaje del Álgebra: El paso de la aritmética al Álgebra (cuatro reactivos), Reversibilidad (cuatro reactivos), Seriación y clasificación (cuatro reactivos), Generalización (cuatro reactivos), Abstracción y reflexión (cuatro reactivos). Para esta institución se aplicaron en total 128 reactivos por cada “proceso”; esta cantidad resulta de multiplicar el número de reactivos de cada “proceso” (4) por el número de estudiantes que resolvió el examen (32). Es importante aclarar el número total de

reactivos aplicados por cada “proceso”, debido a que el análisis de este apartado se basa en aquella cantidad:

Paso de la aritmética al Álgebra. En este apartado del examen, para el primero y el cuarto reactivo, el 22% de los alumnos respondió correctamente; en el segundo reactivo, el 41% respondió correctamente; del tercero, el 53% respondió bien. Calculando un promedio a partir de los porcentajes obtenidos para cada reactivo, se observa que este proceso del aprendizaje del Álgebra lo domina el 34% de los estudiantes.

Reversibilidad. En el primer reactivo, el 44% de los alumnos respondió correctamente; en el segundo reactivo, el 34% respondió correctamente; del tercero, el 56% respondió bien, y para el cuarto reactivo el 22% respondió correctamente. Al calcular el promedio a partir de los porcentajes obtenidos, se observa que el 39% de los estudiantes es capaz de realizar este proceso.

Generalización. En el primer problema, el 13% de los alumnos respondió bien; en el segundo, el 9% respondió correctamente; en el tercero, el 16% respondió bien, y el cuarto reactivo ninguno lo pudo resolver. Al promediar los porcentajes obtenidos, se observa que el 9% de los estudiantes sabe resolver problemas relacionados con la generalización.

Abstracción y reflexión. Los tres primeros reactivos los resolvió correctamente el 53% de los estudiantes; el cuarto problema lo pudo contestar bien el 72% de los alumnos. El promedio general calculado en este proceso fue del 58%.

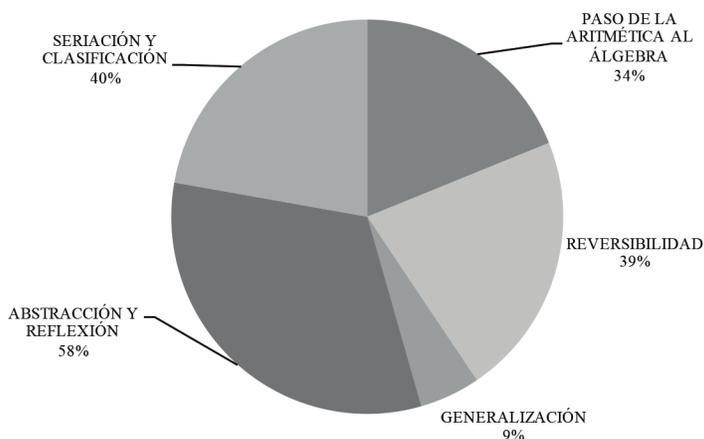
Seriación y clasificación. En el primer reactivo, el 13% de los alumnos respondió correctamente; en el segundo reactivo, el 44% respondió correctamente; en el tercero el 69% respondió bien, y en el cuarto reactivo el 34% respondió correctamente. En el promedio de los porcentajes obtenidos se observa que el 40% de los estudiantes puede de efectuar este proceso.

Los porcentajes presentados en los párrafos anteriores sobre los procesos cognitivos relacionados con el aprendizaje del Álgebra muestran que el proceso que causó más dificultad en cuanto a la resolución de sus reactivos fue la *Generalización*. Por otro lado, la *Abstracción y reflexión* fueron los procesos que mostraron un mejor desempeño de los estudiantes del COBAEJ. Tam-

bién es importante señalar que la mayoría de los porcentajes promedios obtenidos en los cinco procesos por debajo de la mitad de alumnos que resolvieron correctamente los problemas planteados (gráfica 3).

Gráfica 3

Porcentajes promedios que reflejan el desempeño de los estudiantes del COBAEJ en cada proceso cognitivo relacionado con el aprendizaje del Álgebra



Nota: Los porcentajes representan el promedio de estudiantes que respondieron correctamente.

La comparación y el contraste entre las entrevistas a ambos actores clave relacionados con la formación continua en el COBAEJ, además de la observación de práctica docente, brindan información para plantear un primer acercamiento a concluir sobre este complejo proceso del diseño, la aplicación, la implementación y el impacto de la formación continua en las prácticas de los docentes de educación media superior en el área de Matemáticas.

Los comentarios de ambos actores entrevistados coinciden en que la oferta de la formación continua en COBAEJ no está totalmente descontextualizada. En este sentido, es preciso entender el contexto en tres niveles o ámbitos de competencia, el nacional, el institucional (entiéndase estatal) y el local. De manera que en el COBAEJ se cubren los dos primeros ámbitos,

y queda como un importante reto satisfacer las necesidades concretas del ámbito local.

De manera clara se puede observar que los principales objetivos de la Subsecretaría de Educación Media Superior, y por ende del Colegio de Bachilleres del Estado de Jalisco, en cuanto a formación continua de los docentes se concentra en consolidar el proceso de la reforma educativa. En este sentido, es justo reconocer que este planteamiento no es solo correcto, sino también importante; sin embargo, también es justo destacar que no debe realizarse en detrimento de otras áreas de igual o mayor importancia en el proceso educativo, como son la formación pedagógica y, sobre todo, la disciplinar.

La información obtenida de los encargados de la formación continua y lo expresado por el docente permitieron corroborar que esto se ve reflejado en la práctica docente, como se indicó; uno de los mayores beneficios de estos cursos de formación es la generación de mejores ambientes de aprendizaje.

En este sentido, también se debe apuntar que para lograr el mayor beneficio de la formación continua es imprescindible contar con mejores canales de comunicación entre docentes y autoridades encargadas de esta labor, así como crear mecanismos eficaces para la evaluación de esta práctica y, de esta manera, contribuir a la contextualización hacia el ámbito local, que hasta ahora no se ha podido consolidar.

La práctica educativa observada coincide con lo expuesto de manera implícita por los entrevistados en cuanto a que los cursos y talleres ofertados por la institución se dirigen principalmente a fortalecer prácticas y técnicas pedagógicas y aspectos relacionados con el desarrollo psicosocial de los estudiantes, lo que por sí mismo es de mucha valía para generar un adecuado ambiente de aprendizaje. Sin embargo, los talleres de carácter disciplinar que se dirijan concretamente a proporcionar o fortalecer los conocimientos docentes sobre la enseñanza de las Matemáticas son escasos y, de acuerdo con la opinión del docente entrevistado, son uno de los grandes temas pendientes en cuanto a la formación continua que se ofrece en el COBAEJ.

La problemática descrita tiene distintas aristas que permiten su explicación; al respecto, durante este trabajo se encontró que esta disparidad

entre las necesidades docentes y lo que ofrece la institución en cuanto a formación continua se da en parte por la inexistencia de canales eficaces de comunicación entre la institución y los profesores frente agrupo, por la falta de métodos o procedimientos estandarizados para evaluar la pertinencia, la efectividad, la utilidad y la aplicabilidad de la oferta de formación continua actual, e incluso porque los objetivos institucionales se enfocan en demostrar buenos resultados en distintas evaluaciones internacionales.

A pesar de lo anterior, durante la observación de la práctica docente se pudieron encontrar rasgos del uso de habilidades Matemáticas, como la flexibilidad del pensamiento o la reversibilidad, entre otros procesos del aprendizaje de las Matemáticas.

Ya se señaló que durante la observación se pudo comprobar que el docente posee y practica estrategias pedagógicas y socioemocionales como estimular la participación activa de los alumnos y el lenguaje respetuoso, entre otras características. Sin embargo, los resultados del desempeño de los alumnos al resolver el examen también pueden servir de indicador relacionado con la pertinencia y la utilidad de la formación continua.

En este sentido, los bajos porcentajes del desempeño de los alumnos coinciden con lo expresado en las entrevistas por ambos actores, cuando los encargados de la formación continua señalan que los cursos de formación se enfocan principalmente en técnicas y estrategias pedagógicas y socioemocionales; por su parte, el docente considera que es importante y necesario fortalecer la formación continua enfocada en el aspecto disciplinar.

Ambos actores identifican la imperante necesidad de dirigir mayores esfuerzos hacia la formación continua disciplinar; los resultados del examen aplicado a los alumnos indican de alguna manera que están en lo cierto. Sin embargo, si bien uno y otro actor llegan al mismo punto, lo hacen de manera separada. Aquí se evidencia nuevamente el apremio de establecer canales eficaces y funcionales de comunicación.

EL IMPACTO DE LA FORMACIÓN CONTINUA EN LA PRÁCTICA DEL DOCENTE Y SU INCIDENCIA EN EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA EN EL CECYTEJ

L. ERNESTO PRUNEDA ESPÍRITU

El CECYTEJ, como ente oficial, está inserto en la Estrategia Nacional de Formación Continua de Profesores de Educación Media Superior. Esta estrategia tiene como objetivo realzar la eficacia de la enseñanza que se imparte en las aulas del colegio. Los programas de formación docente están incluidos en los procesos establecidos en la Ley General del Servicio Profesional Docente (LGSPD), la instrucción de la misma es realizar evaluaciones de ingreso, de promoción a funciones directivas y de desempeño. De acuerdo con los resultados, se reorganiza la oferta formativa, tomando en consideración su perfil de ingreso al sistema educativo y su proceso de evaluación. El Servicio Profesional Docente otorga apoyo a los docentes de nuevo ingreso durante los primeros dos años de su labor en el aula.

La formación continua es paralela al trabajo colaborativo y la retroalimentación entre pares, la cual considera la escuela como una comunidad de aprendizaje; en ella, los docentes estudian, enseñan, observan y se apoyan entre sí. Los cursos están establecidos según los resultados de la evaluación de desempeño y los perfiles, parámetros e indicadores que establece el servicio profesional docente. La capacitación implica dos espacios: los conocimientos disciplinares y las competencias docentes, estos son aplicados esencialmente en línea. Independientemente, el CECYTEJ, a través de las academias estatales obtiene los requerimientos de capacitación las áreas del “Componente Profesional”, así como en las

asignaturas del “Componente Básico y Propedéutico”. Estas academias, así como parte de la capacitación, se realizan en el inter del semestre.

Características generales de la institución

El Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco (CECYTEJ) es un organismo descentralizado del gobierno del estado, con personalidad jurídica y patrimonio propio. Los CECYTEJ son regulados por la Coordinación Nacional, dependiente de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial (DGETI), que, mediante el Acuerdo 351 publicado en el *Diario Oficial de la Federación* con fecha del 4 de febrero de 2005, se adscribió a la Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS) (SEP, 2005).

Misión

Es una institución educativa pública que imparte bachillerato tecnológico bajo un modelo de competencias centrado en el aprendizaje, que satisface las necesidades y demandas de la sociedad sobre la base de la vinculación permanente con los diferentes sectores que la integran, que permite a los egresados incorporarse al nivel superior y al campo profesional.

Visión

Se pretende ser la mejor opción de bachillerato tecnológico en Jalisco, al ofrecer una formación de calidad, que responde a las demandas de la sociedad, en planteles registrados en el Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), con instalaciones modernas, administrados adecuadamente y evaluados de manera permanente (Jalisco, Gob. Mx., 2018).

Política de calidad

Incrementar de manera continua el grado de satisfacción de los distintos servicios ofrecidos por el Colegio a la comunidad docente, administrativa y estudiantil, y a los padres de familia y a la comunidad donde se asientan nuestros planteles, mediante una cultura permanente de evaluación y retroalimentación mediante el uso eficiente y responsable de recursos materiales, tecnológicos, financieros y humanos. Estas acciones abonan al cumplimiento de la misión del Colegio en el marco de los objetivos y metas institucionales y de acuerdo con los principios y valores que le dan identidad al CECYTE Jalisco.

Objetivos de calidad

El objetivo de la institución es fortalecer las capacidades institucionales del personal docente, directivo y administrativo mediante una oferta adecuada de opciones de capacitación, superación y desarrollo profesional. Son sus objetivos también promover la simplificación, la automatización y la innovación de los procesos y trámites de nuestros servicios a través de las herramientas que ofrecen las tecnologías de la información y comunicación, y lograr la certificación y la recertificación de nuestros planteles en la norma ISO 9001-2008, así como el ingreso, la permanencia y la promoción en el Sistema Nacional de Bachillerato (CECYTEJ, 2018).

El CECYTEJ está regido por una Reforma Educativa, cuyo objetivo central es que todo educando disfrute de una educación de calidad, con la cual aprehenda el bagaje necesario para enfrentar los retos de su entorno. Ello plantea el desafío de la búsqueda constante, tecnológica, sistemática, creadora, científica y artística de nuestra propia mejora como docentes y como agentes que cualificamos el ambiente áulico. El desempeño de la función docente exige saberes que se aprenden mediante un proceso de formación.

La formación didáctica constituye un saber tácito del profesor normalista, mas no en el del componente profesional, quien necesita capacitación pedagógica para obtener las competencias necesarias y acordes

con su perfil, con las cuales lograr que el educando aprenda a aprender el conocimiento.

Filosofía de sustento

En la filosofía de la institución se expresa que cuando el alumno estudia ha de ejercitar la memoria y la razón, su capacidad de crear nuevas ideas, así como alternativas diferentes. Nadie tiene la verdad absoluta, constantemente se tiene un instante de equivocación, si enseñamos a cuestionar, se propiciará el aprender, deducir, reflexionar, profundizar y concluir. Si se estaba en un error, entonces se reconocerá el proceso, al plasmar un antecedente razonado.

Perfiles específicos para funciones docentes y técnicos docentes

El Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco cuenta con un Profesiograma, el cual enmarca el Perfil Profesiográfico para Componente Básico y Propedéutico.

El campo disciplinar Matemáticas	Matemáticas: Álgebra, Geometría y Trigonometría, Geometría Analítica, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Probabilidad y Estadística, Matemáticas Aplicadas, Taller de Matemáticas.
---	--

En el CECYTEJ se exige que los docentes impartan asignaturas acordes con su perfil profesiográfico. Para intervenir en las asignaturas del campo disciplinar Físico-Matemático se requiere que el docente se haya graduado en:

Licenciaturas

Actuaría, Actuaría Financiera, Agrícola Ambiental, Agronomía, Arquitectura, Biotecnología, Ciencias de la Computación, Ciencias de la Informática, Civil, Computación Aplicada, Contaduría, Contaduría Pública, Demografía

Estadística, Economía, Economía Agrícola, Educación con Especialidad en Matemáticas, Educación Media Especialidad Matemáticas, Educación Media Superior con especialidad en Física, Educación Media Superior con especialidad en Matemáticas, Electricista, Electromecánico, Electrónica, Enseñanza de las Matemáticas, Estadística, Finanzas, Física, Física Aplicada, Física y Matemáticas, Físico Matemático, Industrial Eléctrica, Industrial Estadístico, Industrial y de Sistemas, Informática, Matemáticas, Matemáticas Aplicada, Matemáticas Computacionales, Maestro Normalista con Especialidad en Física, Maestro Normalista con Especialidad en Matemáticas, Nuclear, Petrolera, Química, Químico Farmacéutico Biólogo, Química Metalúrgica, Sistemas Comerciales, Tecnologías de la Informática, Matemáticas, Matemáticas Aplicada, Matemáticas Computacionales, Maestro Normalista con Especialidad en Física, Maestro Normalista con Especialidad en Matemáticas, Nuclear, Petrolera, Química, Químico Farmacéutico Biólogo, Química Metalúrgica, Sistemas Comerciales, Tecnologías de la Información, Textil, Textil en Acabados, Topográfico.

Ingenierías

Aeronáutica, Aeronaves, Agrícola, Agroindustrial, Alimentos Farmacéuticos, Ambiental, Arquitectura, Automatización, Automotriz, Barcos, Barcos y Aeronaves, Bioquímica, Biomédica, Cibernética, Cibernética y en Sistemas, Computación, Computacionales, Comunicaciones y Electrónica, Civil, Demografía Estadística, Eléctrica, Electricista, Electromecánica, Electrónica y Comunicaciones, Electrónica, Energía, Financiera, Física, Geofísica, Geológica, Hidrológica, Industrial, Industrial y Control de Procesos, Industrial Eléctrica, Industrial Estadística, Industrial y de Sistemas, Informática, Matemática, Mecánica, Mecánico Naval, Metalurgia y Minerales, Nuclear, Petrolera, Química, Químico, Químico Industrial, Sistemas, Sistemas Ambientales, Sistemas Computacionales, Software, Mecánica, Telecomunicaciones, Telemática, Textil, Textil en Acabados, Topográfico, Transporte, Vehículos de Motores.

Posgrados

Enseñanza de las Ciencias, Enseñanza de las Matemáticas, Física Nuclear, Ingeniería en Análisis de Decisiones.

El CECYTEJ cuenta con 31 planteles en el estado de Jalisco, en los cuales participan 232 docentes en la impartición de las asignaturas del área de las Matemáticas (tabla 20).

En la impartición de la asignatura de Álgebra participan 109 docentes distribuidos en 204 grupos, con la participación de más de 9600 alumnos.

Generalidades de la institución

El modelo educativo del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco (CECYTEJ) lleva la educación tecnológica de calidad a donde más se necesita. Atiende en gran medida a jóvenes que viven en condiciones de pobreza y marginación.

Este modelo se deriva de la Reforma Educativa; es decir, la forma en que se articulan los componentes del sistema, desde la gestión hasta el planteamiento curricular y pedagógico, tiene como fin último una educación de calidad con equidad, donde se imputan los aprendizajes y la formación de niñas, niños y jóvenes en el centro de todos los esfuerzos educativos. En cumplimiento del artículo 12º transitorio de la Ley General de Educación y basado en un proceso de diagnóstico, discusión y deliberación pública. En marzo de 2017, la SEP da a conocer el Nuevo Modelo Educativo para la Educación Obligatoria, la cual explica cómo la reorganización del sistema educativo en cinco grandes ejes contribuirá a que todas las niñas, todos los niños y todos los jóvenes de nuestro país desarrollen su potencial para ser exitosos en el siglo XXI (SEMS, 2018).

Tabla 20

Docentes que imparten la asignatura de Álgebra en Primer Grado en los planteles CECyTEJ 2018						
Plantel	Docentes	Grupos	Gpo/Turno		Alumnos	Hrs.
			Mat.	Vesp.		
Total	109	204	130	79	9626	848
01 Tesistán	5	13	7	8	592	60
02 Tlaquepaque	11	12	7	8	669	60
03 Tepatitlán	4	11	6	6	556	48
04 Cocula	5	10	7		501	40
05 El Salto	10	15	9	6	617	60
06 Totatiche	4	5	4	1	203	20
07 Pto. Vallarta	10	15	8	9	691	68
08 Ixtlauacán del Río	3	6	3	3	239	24
09 Valle de Juárez	1	2	2	0	71	8
10 Encarnación	5	11	8	3	394	44
11 Atotonilco	2	6	5	0	188	20
12 El Grullo	5	5	4	1	195	20
13 Cihuatlán	4	7	7	0	271	28
14 Zapotiltic	1	4	4	0	173	16
15 Guadalajara	5	12	8	8	599	64
16 Tlajomulco	5	7	4	2	340	24
17 El Arenal	2	4	2	2	203	16
18 Santa Anita	2	4	2	2	228	16
19 Nextipac	1	3	3	0	173	12
20 Tecalitlán	1	3	3	0	115	12
21 Chulavista	5	12	6	6	732	48
22 San Ignacio, Cerro Gordo	2	5	4	1	253	20
23 Santa Fé	2	4	2	2	209	16
24 Ixtapa	3	5	2	3	289	20
25 Sta. Margarita	3	6	4	2	281	24
26 Tonalá, El Panorámico	2	6	3	2	345	20
27 Ixtlahuacán de los Memb.	1	2	0	2	100	8
28 Lagos de Moreno	1	2	2	0	84	8
29 San Juan de los Lagos	2	3	2	0	108	8
30 San Pedro Tlaquepaque	1	2	0	2	107	8
31 Tala	1	2	2	0	100	8

Fuente: Elaboración propia.

Ejes del Sistema Educativo

- Planteamiento curricular.
- Escuela al centro del sistema educativo.

- Formación y desarrollo profesional docente.
- Inclusión y equidad.
- Gobernanza del sistema educativo.

La implementación del Modelo Educativo se aplica como un proceso de desarrollo paulatino, con carácter interactivo, flexible y uniforme. Toma en cuenta la gran diversidad que caracteriza al país y tiene como fin que todo educando reciba una educación de calidad e integral, que lo prepare para vivir con desahogo.

Acordes con la esencia de esta indagación, nos encausaremos al eje III, “Formación y desarrollo profesional docente”. Como formadores, una interrogante brota de inmediato: ¿Cómo desarrollar la capacidad de saber-aprender-aprehender el conocimiento? ¿Estar al tanto de nuestras debilidades académicas, o en la aplicación de técnicas?, ¿obtener el conocimiento y apropiarse de él, generando un aprendizaje perenne?

Este saber aprender está ligado a algunas condiciones que, a juicio personal, son esenciales al ser humano, fundamentalmente a aquellos que han optado por el camino de la tarea intelectual y de servicio, como es la labor docente. La primera, una ausencia de prejuicios frente a lo que no se sabe. Es decir, poder reconocer plenamente los ámbitos de la ignorancia propia. Esta condición está íntimamente relacionada con la posibilidad de pedir ayuda, entregándole autoridad a un interlocutor. Esto implica una actitud emocionalmente positiva, ligada a una ausencia de inseguridad personal. Consecuente con esta condición emerge una segunda, marcada por la orientación eficiente a la búsqueda. Búsqueda que se hace posible a través del empleo eficaz de herramientas. Esta idea de la herramienta se significa, quizás de manera un tanto inmediata, desde el manejo eficiente de las bases de datos, a través de sistemas informáticos. Sin embargo, en la labor docente son esenciales las herramientas propias del desarrollo de las capacidades cognitivas de los sujetos y, fundamentalmente, de la posibilidad de hacer conciencia de los modos con que cada individuo asume sus propios procesos de conocimiento. Es decir, la capacidad de reflexionar sobre el conocer en sí y para sí mismo (Miller 2005, p. 72).

El objetivo de esta indagación es observar el fruto que genera el proceso de formación–aprendizaje, en la práctica áulica de los docentes, represen-

tantes del área de Matemáticas, que imparten la asignatura de Álgebra, en el primer semestre de bachillerato en el CECYTE Jalisco.

Conseguir que los alumnos otorguen significado al conocimiento que se les está entregando y que perdure en el tiempo, es la gran meta de todo educador. Pero no existe un manual con recetas mágicas, todo dependerá de la preparación del profesor y la capacidad para innovar en sus prácticas y conocer a sus alumnos (Cabezas, 2016, p. 17).

Esta misma autora precisa las estrategias de enseñanza que se pueden aplicar en el aula para lograr un aprendizaje significativo y profundo; sin embargo, hay que partir de comprender el trasfondo teórico que las avala y seleccionar las adecuadas a la realidad de cada institución y educando. A continuación enlazamos dos citas que especifican los conceptos de aprendizaje significativo y profundo:

Aprendizaje profundo

Perkins (1999) define aprendizaje profundo en términos de desempeños flexibles. En este caso se esperaría que la persona que aprende, frente a un tema determinado, pueda realizar múltiples operaciones, tales como explicar, definir, describir, justificar, argumentar, comparar, buscar pruebas, contraejemplos, y aplicar esos conocimientos en forma flexible y según las circunstancias.

Aprendizaje significativo

Ausubel (1983) utiliza el término aprendizaje significativo en el marco de su teoría del aprendizaje por recepción significativa. Fundamenta la capacidad del aprendiz para establecer una relación de sentido o significado entre sus estructuras cognitivas previas y la nueva información que le proporciona su ambiente.

Cabezas (2016) ratifica estos conceptos con la siguiente afirmación:

es necesario tomar conciencia de que estos dos conceptos no se contraponen. Son complementarios. Fueron formulados por teóricos cognitivos, en diferentes

momentos, en lugares diferentes, pero que tienen un objetivo común: plantear una explicación teórica del proceso de aprendizaje. Lo sustancial es percibir que estos conceptos teóricos se desprenden de acciones pedagógicas específicas que ayudan a conseguir un aprendizaje de buena calidad.

El camino recorrido

Al esbozar la indagación de las experiencias del docente se dispusieron entrevistas semiestructuradas con criterios que indagan sobre el rescate de la actividad y el proceder de los docentes, según la formación acumulada semestralmente a lo largo de su trayectoria, así como el avance significativo obtenido en el desarrollo de su práctica en el aula (habilidades pedagógicas, manejo de grupo e interacción con los alumnos).

Se realizó una indagación descriptiva con una metodología cualitativa-cuantitativa e instrumentos que aportaron elementos para recuperar las constantes y las variables que permiten la descripción del hecho como objeto de estudio.

El empleo de ambos procedimientos cuantitativos y cualitativos en una investigación probablemente podría ayudar a corregir los sesgos propios de cada método, pero el hecho de que la metodología cuantitativa sea la más empleada no es producto del azar sino de la evolución de método científico a lo largo de los años. Creemos en ese sentido que la cuantificación incrementa y facilita la comprensión del universo que nos rodea y ya mucho antes de los positivistas lógicos o neopositivistas Galileo Galilei afirmaba en este sentido mide lo que sea medible y haz medible lo que no lo sea (Morales, 2011, p. 27).

Con este enfoque se genera la teoría del componente en estudio, la base está en la intuición del investigador. La investigación es de naturaleza flexible, evolucionaria y recursiva, ya que no tiene rigidez en su procedimiento. Se tuvo la perspectiva de incorporar hallazgos no previstos en el momento de inicio; además, permitió a los diligentes participar en la investigación a través de la interacción con los docentes que imparten la asignatura de Álgebra, por ser portadores de la experiencia a investigar.

El análisis comprende sujetos y fenómenos principalmente desde la perspectiva cualitativa, complementada con instrumentos cuantitativos, los cuales descartan o aíslan prejuicios y creencias. Uno de los propósitos de este texto es rescatar el valor y el significado que otorgan los docentes del CECYTEJ a la capacitación que reciben de la institución y de la Estrategia Nacional de Formación Continua de Profesores de Educación Media Superior prescritos por el Servicio Profesional Docente (SPD), y cómo impacta en su práctica, y por ende en el aprendizaje de los alumnos. Entre los cursos que se ofrecen se encuentran los siguientes (tabla 21):

Tabla 21
Cursos disponibles para docentes de educación media superior

Curso	Propósito
Prácticas docentes para el fortalecimiento de los aprendizajes de las Matemáticas.	Valorar las estrategias de enseñanza en Matemáticas a través del análisis y de experiencias educativas altamente efectivas en esta disciplina, para fortalecer la práctica docente.
Competencias docentes del nivel medio superior.	Transformar la práctica docente a partir de la comprensión de las competencias docentes, la centralidad del estudiante, los ambientes seguros en el aula y la incorporación de los conocimientos de las diferentes disciplinas en su práctica cotidiana.
Las interacciones de calidad en el aula: ¿Por qué importan y cómo impulsarlas?	Fortalecer las interacciones de calidad en el aula, mediante el análisis de videos que muestran diversas interacciones educativas cotidianas entre docentes y estudiantes, con el fin de mejorar la práctica docente.
Prácticas docentes para el fortalecimiento de los aprendizajes de lenguaje y comunicación.	Comparar y autoevaluar la práctica docente propia en comunicación y lenguaje a partir de la observación de clase y el análisis de videos que muestran experiencias educativas cotidianas en clases de la Media Superior que son altamente efectivas.

Fuente: SEP. Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico, Estrategia Nacional de Formación Continua de Profesores de Educación Media Superior, <http://www.estrategianacionaldeformaciondocente.sems.gob.mx/>.

La pretensión de estos cursos es fortalecer al docente, darle herramientas que conlleven la transformación de su práctica en el aula, que auxilie al educando a aprender los conocimientos, para que este se apropie de ellos y fortalezca el lenguaje, la comunicación y, principalmente, las Matemáticas (Álgebra). Aunque no son precisamente de la última área

mencionada, a través de las estrategias presentadas en cada uno de los cursos, se puede contar con recursos para impactar en la enseñanza y el aprendizaje en el aula.

El proyecto indagatorio se inició con la comunicación y la aprobación del sujeto de estudio “formador” en la asignatura de Álgebra, quien provee la información de su participación en cursos de actualización docente y profesional y, a través de cuatro sesiones en clase, el registro del video de su exposición y la intervención del educando, proporciona información del impacto de los cursos de actualización y el fortalecimiento obtenido en ejercicio de la práctica docente.

Con antelación a la audiencia con el sujeto de estudio, hubo de solicitar su consentimiento y del personal directivo del plantel donde este labora como académico, para entrevistarle, grabar en video las clases necesarias para recuperar la información obligatoria y obtener su discernimiento sobre su “Formación Continua”. Posteriormente se visita y se aplica un instrumento con argumentos guiados con el fin de obtener la apreciación, las preferencias de capacitación del docente, en el área profesional o en la magistral, dando prioridad a la materia de la matemática.

La participación de los docentes; se recuperan sus propuestas didácticas, de organización o logística para la formación y mejora de su cátedra. Esta dinámica contribuyó a tener una panorámica del proceso; para ello se le preguntó sobre el interés y la utilidad de los cursos de capacitación tomados, con el fin de apreciar la existencia de un beneficio. El flujo de esta dinámica permitió rescatar la apreciación y la utilidad de los cursos de capacitación que ofrecen la institución y el SPD.

Respecto de la observación de las clases *in situ*, se percibe que el docente mantiene a los alumnos acomodados en forma tradicional, en filas con la vista frente al pizarrón, hoy pintarrón, y la clase es de 50 minutos, con dos submódulos continuos. Se puede observar desde el ingreso la cortesía hacia el grupo por parte del docente, quien transmite cordialidad en el saludo, pasa la lista, hace preguntas y acopia tareas de la clase anterior, aclara dudas. Proporciona y expone el tema del día, pregunta si hubo claridad en su exposición, explica el desarrollo del procedimiento utilizado, proporciona ejemplos prácticos, y solicita al grupo que propor-

cione un ejemplo factible. Apoya su clase con una tableta electrónica, donde conserva la planeación, las notas y los ejemplos sobre la temática.

Más adelante se describen con mayor amplitud la entrevista y la recuperación de la práctica.

Recuperación de la entrevista

La formación docente es un tema fundamental en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco, “CECYTEJ”, la calidad de la enseñanza es su perspectiva institucional (visión). El Nuevo Modelo Educativo:

concebe al docente como un profesional centrado en el aprendizaje de sus estudiantes, que genera ambientes de aprendizaje incluyentes, comprometido con la mejora constante de su práctica docente y capaz de adaptar el currículo a su contexto específico (SEP, 2017).

Acorde con esta premisa, la institución reclama docentes investigadores, competentes y capacitados que conozcan y operen el contenido científico de su campo disciplinar. Además, que tengan la formación y la capacitación para indagar en los conflictos, las insuficiencias y la problemática de su entorno socioeconómico, y que tengan las competencias necesarias en la administración del discurso áulico e investigativo. Docentes que conduzcan y sitúen a sus estudiantes en espacios prominentes, que conlleven logros o alternativas pretendidas.

La Educación Media Superior se apoya en el esfuerzo y la aportación cotidiana de miles de docentes, quienes, lejos de ser únicamente transmisores del conocimiento, son profesionales capaces de guiar y participar activamente en la comprensión de sus estudiantes, sus motivaciones, intereses y formas de aprender. Además, tienen el dominio necesario de los contenidos que enseñan, los conocimientos, habilidades, actitudes y valores para el siglo XXI, y la capacidad de monitorear y evaluar (SEMS, 2018).

El Nuevo Currículo de la EMS considera a los docentes como generadores de conocimientos en el educando, conocimientos que influyen

en su entorno socioeconómico, en la construcción de su intelecto y en su esquema vital; el cual articula el orden de sus prioridades, valores y expectativas. Este, como dueño de su destino, decidirá cómo quiere vivir. Influir en dichos elementos regirá la tarea de los docentes, quienes deberán orientar sus actividades escolares dentro y fuera de las aulas, y valerse de un bagaje de estrategias aplicables en el aula, para lograr un aprendizaje significativo y profundo en sus estudiantes, de modo que dispongan de una vida plena y productiva.

El CECYTEJ aprovecha los resultados del proceso de evaluación del desempeño docente realizado por el Instituto Nacional para la Evaluación Educativa (INEE), con el cual, a través de la dirección académica, desarrolla un programa de asesoría para el personal docente, programa que comienza en los planteles, con los coordinadores académicos, quienes captan la opinión de educandos y docentes, analizan las planeaciones del profesorado, y acuerdan estrategias y requerimientos para la mejora del proceso educativo. Dicha información es transferida al área académica, donde los departamentos de Evaluación, Programación Curricular, Planes y Programas, y la Coordinación de Formación Continua, gestionan actividades que favorezcan la formación y la capacitación del personal institucional.

El objetivo de recuperar la perspectiva del docente a través de la entrevista a los sujetos de investigación es conocer sus ideas, opiniones y trayectoria académica, su experiencia en los procesos de evaluación profesional, y recuperar su experiencia y sus aprendizajes en el trayecto de formación continua. La indagación obtenida de la entrevista realizada a docentes y participantes en el diseño del contexto de formación permite analizar los argumentos de la temática. La apreciación contribuye a concretar la red de información; además, facilita la oportunidad de identificar las variables que se emitan en el proceso de la labor académica, determinando el impacto de la formación recibida por el docente, así como la obtención de patrones que asisten a modificar la esencia de los procesos de formación y su impacto.

Las siglas que se utilizaron fueron comunicación entre el entrevistador (E) y sujetos de estudio; docente (D), y responsable de formación (RF). A continuación se presenta el diálogo de evidencia respecto de cómo consideran los docentes y los responsables de formación que son tomados en cuenta los intereses y las necesidades.

(E) ¿Se conocen y se consideran los intereses pedagógicos y disciplinares de los docentes?

(RF) De manera general los intereses del ámbito pedagógico de los docentes de Álgebra se pueden enfocar hacia la didáctica de las Matemáticas tratando de encauzar la práctica conforme a lo que solicita el Nuevo Modelo Educativo, que es el diseño de situaciones didácticas para desarrollar en los estudiantes enseñanzas a través de la construcción de nuevos aprendizajes.

(D) Sí, de acuerdo con las necesidades de los docentes son diseñados los cursos, donde se comparten experiencias de éxito y estrategias para llevar el proceso de enseñanza y aprendizaje, logrando una educación de calidad con nuestros alumnos. E1

En el dialogo anterior se reconoce que se toman en cuenta los intereses de los docentes; sin embargo, en el siguiente se afirma que son necesidades generales y no precisamente las de contexto propio. Como queda evidente en el siguiente diálogo:

(E) ¿Se consideran los problemas de contexto interno (aula, escuela) y externo (sociedad)?

(D) No.

(E) ¿Por qué?

(D) Existen muchas carencias en muchas escuelas del país, y muchas de las veces los que diseñan los cursos es gente que nunca ha pisado un aula como docente. E1

En cuanto a la motivación, queda clara la asistencia por motivos tanto personales como institucionales, como se muestra a continuación:

(E) ¿Considera que los docentes que imparten la asignatura de Álgebra participan de forma voluntaria en su formación continua?

(RF) Participan de forma voluntaria cuando es un curso que no se ha repetido, y que, de manera innovadora, propone ámbitos que son desconocidos para ellos. Participan en los cursos proporcionados por el Servicio Profesional Docente, o los que son obligatorios los toman y los desarrollan correctamente; sin embargo, hay quejas de la cantidad enorme de capacitaciones que hay que cursar, muchas de estas enseñanzas son en línea.

(D) Lo hago porque lo marca el programa, y algunos cursos de manera voluntaria.

(E) ¿Qué motivos considera que pueden alentar al docente para proseguir con su formación continua?

(RF) Que los cursos que se den sean de calidad y proporcionen aprendizajes de utilidad para los docentes. Me refiero de utilidad no solo considerando el ámbito de desarrollo profesional, sino el desarrollo personal de los docentes, que en ocasiones se deja de lado.

(D) Los deseos de superación y ser un mejor docente cada día. E1

Al recuperar la experiencia y aprendizajes en la trayectoria de formación continua, en lo concerniente a los intereses pedagógicos y disciplinares del profesor, se logra apreciar que los cursos se diseñan según sus necesidades, para merecer una educación de calidad. En ocasiones el profesor percibe que existen personas que diseñan cursos, pero nunca han pisado un aula como docentes; asiste a la capacitación porque lo marca el programa o lo solicita la institución, otras veces asiste porque el curso es de su interés. Sugiere que los cursos se impartan con calidad y que le aporten beneficios pedagógicos y profesionales. A continuación se presenta la siguiente evidencia de lo encontrado, la cual reseña los intereses pedagógicos y disciplinares de los participantes:

(E) ¿Considera que los docentes que imparten la asignatura de Álgebra participan de forma voluntaria en su formación continua?

(RF) Participan de forma voluntaria cuando es un curso que no se ha repetido, y que de manera innovadora proponen ámbitos que son desconocidos para ellos. Los del Servicio Profesional Docente o los que son obligatorios, los toman y los desarrollan correctamente, sin embargo, hay quejas de la cantidad enorme de capacitaciones que hay que cursar y muchas de ellas son en línea.

(D) Lo hago porque lo marca el programa, y algunos cursos de manera voluntaria.

(E) ¿Qué motivos considera que pueden alentar al docente para proseguir con su formación continua?

(RF) Que los cursos que se den sean de calidad y proporcionen aprendizajes de utilidad para los docentes. Me refiero de utilidad no solo considerando el ámbito de desarrollo profesional sino el desarrollo personal de los docentes, que en ocasiones se deja de lado.

(D) Los deseos de superación y ser un mejor docente cada día.

Desde la perspectiva de la persona responsable de capacitación, los intereses pedagógicos y disciplinares de los docentes, ellos participan de forma voluntaria cuando el curso es de su interés o innovador; sin embargo, existen quejas de la cantidad de capacitación existente. Entre las capacitaciones que se imparten por parte de la institución se consideran los cursos que los profesores proponen e incluso al ponente. Ellos pueden y tienen la prelación para invitar o sugerirlo. La parte institucional indica que los cursos que se impartan sean de calidad y proporcionen aprendizajes de utilidad para los docentes en el ámbito pedagógico y profesional, los cuales deben apoyar al docente para proseguir con su formación. El enfoque del docente es que participa porque lo marca el programa, y algunos cursos de manera voluntaria, así como los deseos de superación.

La formación del docente, licenciado o profesor, en la mayoría de los casos, concluye en la escolaridad, por no disponer de un plan de formación permanente. De acuerdo con la experiencia personal, una vez concluidos los estudios universitarios, en parte con carencias y vacíos, algunos docentes ingresan al ejercicio profesional o continúan como docentes con un conjunto de saberes dispersos, difusos, superficiales, que los acompañan durante su desempeño; a los cuales se suman la rutina, el conformismo, las condiciones adversas del medio y la ausencia de programas de formación personal. Según Díaz (2006), hay que hacer un balance de cómo consideramos nuestra formación docente en relación con los siguientes criterios: (a) formación personal, (b) formación teórica, (c) formación disciplinar y (d) formación como investigador y, lo que es más importante, el fomento de valores como el respeto a la dignidad de la persona, la solidaridad y la imparcialidad filántropa.

En cuanto a la transferencia de las competencias adquiridas, en alguna modalidad de formación continua en el campo pedagógico y disciplinar, a la práctica docente, se presenta la siguiente resolución:

(E) ¿Qué se considera por parte de los diseñadores para que el docente ponga en práctica los conocimientos, habilidades y experiencias adquiridas en la modalidad de formación continua?

(RF) Se considera que el curso forme parte de las actividades a desempeñar en su ámbito de competencia y que vayan conforme al perfil docente y discipli-

nar en coherencia con los requerimientos de la metodología del Nuevo Modelo Educativo.

(D) La mayoría de los cursos a los cuales he participado son en línea, reconozco que he aprehendido conocimientos pedagógicos y estrategias de enseñanza, los cuales me han servido como estímulo para adquirir habilidades de comunicación y reparto de autoridad. Con la experiencia he logrado un mejor desarrollo de la clase y la motivación de los alumnos.

(E) ¿Cómo se recupera la utilidad que le otorga el docente en el desarrollo de su práctica a los conocimientos, habilidades y experiencias adquiridas en la modalidad de formación continua?

(RF) Precisamente el análisis de los resultados de los estudiantes, en conjunto con la evaluación docente que se desarrolla por parte de la institución.

(D) El Álgebra la podemos utilizar en todo. El truco radica en proyectar los problemas algebraicamente, partiendo de datos conocidos. E

Los docentes expresan que utilizan los conocimientos adquiridos en el curso, en el aula, durante del proceso enseñanza-aprendizaje. En cuanto a la transferencia de las competencias adquiridas por el docente aplica a una representación o rutina vivida por el educando: ejemplo, el traslado de un alumno de casa a la escuela. Se tiene un inicio y un destino, si se conoce la distancia, con este dato puedes sacar el tiempo que tomará llegar al destino. Puedes obtener a qué velocidad debes correr para llegar en un tiempo dado ($v = \frac{d}{t}$). Este simple ejercicio hará que el estudiante desarrolle su potencial físico e intelectual ante los retos propuestos; tal acción lo llevará a ser reflexivo, observador del entorno que lo rodea, obtendrá un pensamiento crítico, lo convertirá en explorador de nuevas experiencias.

En la siguiente evidencia se describe la estrategia en la que se indica qué se hace para recuperar y poner en práctica lo presentado en los cursos de formación:

(E) ¿Cuál es la estrategia para que los docentes pongan en práctica las competencias fomentadas en el programa de formación?

(RF) El seguimiento lo dan de manera individual los coordinadores académicos en los planteles, quienes fungen como los jefes inmediatos de los docentes y han de identificar áreas de oportunidad, así como sugerir estrategias de mejora.

(D) Los cursos que implementa el CECYTEJ en su mayoría son de gran utilidad, ya que están vinculados con la labor colaborativa y la retroalimentación entre pares,

lo cual crea aprendizaje en la comunidad docente, quienes enseñan, observan y se apoyan entre sí, beneficiando el fácil manejo del trabajo en el grupo, forjando un equipo colaborativo entre alumnos.

En el párrafo anterior el docente hace referencia a que en el CECYTEJ el coordinador académico tiene establecidas actividades laborales muy puntuales para que el docente practique y desarrolle sus aprendizajes; el inciso III del *Manual de organización de los planteles*, DGE-XXXMO3-5.I.I (2015) indica: Brindar la asesoría necesaria al personal académico, en los aspectos didácticos y pedagógicos, y el inciso VIII lo invita a proponer a las autoridades superiores las técnicas y los procedimientos pedagógicos que se quiera implantar para el mejor funcionamiento del plantel, así como las modificaciones. Por su parte, el docente precisa que la temática de capacitación otorgada por el colegio le es beneficiosa para fortalecer su práctica en el aula.

La institución trata de lograr la atención, despertar el interés y promover el deseo por aprender, para que las acciones se dirijan hacia la apropiación del conocimiento; por ello refuerza el impulso de competencias en el docente, las cuales se determinan conforme al perfil docente y la disciplina que este imparte y en relación con los requerimientos de la metodología del Nuevo Modelo Educativo. Por su parte, el docente confirma haber aprehendido conocimientos pedagógicos y estrategias de enseñanza con los cuales ha adquirido habilidades de comunicación y dominio en el aula, un mejor desarrollo de la clase, así como la motivación del grupo. Refiere que en la impartición de la asignatura de Álgebra existe un sinnúmero de herramientas para proyectar los problemas y determinar su solución, empleando datos conocidos por el educando.

(E) ¿Se cuenta con evidencias del impacto en el desarrollo de la práctica docente de los conocimientos, habilidades y experiencias que ha adquirido el docente en algunas de las modalidades de formación continua, en el desarrollo de su práctica?

(RF) Evaluación del SPD, Enlace, Indicadores estatales.

(D) En cuanto a los beneficios que he adquirido en la práctica docente:

-Un dominio general en el proceso de enseñanza aprendizaje, utilizando los diferentes canales de aprendizaje para que los alumnos comprendan los temas durante las clases.

-Una mejor comprensión en el desarrollo de los temas. Al crear un ambiente de cordialidad y respeto por el compañero se establece un espacio para comunicar saberes que contribuyen tanto a la formación integral del alumno, como del docente.

- Los alumnos adquirieren conocimiento de manera clara y precisa. Conociendo muy bien el tema a tratar, instruyendo para que aprendan habilidades para resolver problemas, instrumentando su participación, construyendo mecanismos de evaluación válidos, mostrando entusiasmo en mi labor e instruyendo a través de preguntas

En lo referido a la recuperación de la destreza, los conocimientos, habilidades y experiencias del docente adquiridos en el desarrollo de su práctica, el responsable de capacitación exterioriza que los análisis de los resultados de los educandos, en conjunto con la evaluación docente, muestran su competencia en el aula. Pertinentemente (COPEEMS, 2017, p. 25), expresa:

Competencia es poner en armonía y movilización un conjunto de recursos (saberes) con el fin de acortar la distancia entre lo que anticipo ('yo sé qué es lo que tengo/debo hacer') y lo que hago en el momento de enfrentar una situación particular para actuar con éxito y provecho tanto para la propia persona como para aquellas que estuvieran involucradas en la situación.

Extendiendo el concepto (COPEEMS, 2017, p. 255): "la concepción de competencia como movilización de un conjunto de recursos relacionados con esquemas cognitivos posibilita explorar la forma en que una competencia se construye o desarrolla".

Cuando un sujeto enfrenta una situación conocida y familiar, la competencia se manifiesta como un esquema complejo, pero estable. La respuesta que da puede ser casi instantánea y automática: la movilización de recursos ocurre de manera implícita. En cambio, cuando el problema vinculado a la situación ya no es tan cercano a lo conocido, el esquema complejo, que es la competencia, permite enfrentar variaciones relativamente menores de manera eficaz, mediante una adaptación integrada a la acción, que puede no exigir la toma de conciencia ni la reflexión, sino únicamente el ajuste del esquema a las particularidades de la situación.

Las principales diferencias ocurren cuando la situación es nueva y desconocida. Esto hace necesario un trabajo mental, tiempo y esfuerzo para comenzar a comprender la realidad y relacionarla (de manera arbitraria y aproximada) con los problemas conocidos que se saben resolver. La reunión de recursos exige la reflexión y la ayuda de terceros.

Aunque existen metodologías para medir la rentabilidad de la formación, no se descartan las propuestas innovadoras; es una evolución en la comprobación del beneficio de los cursos de formación, puesto que permite a las instituciones medir la eficacia y la eficiencia de los programas de formación en varios panoramas: actividad, aprendizaje, satisfacción, responsabilidad, mejora de indicadores cuantitativos y cualitativos.

Como institución, no se dificulta medir los beneficios, ni la eficacia y la efectividad de los resultados de la formación, lo cual implica identificar el desarrollo de competencias de los docentes, los métodos pedagógicos utilizados, así como la evaluación de su desempeño, mas existen varios obstáculos:

1. No es sencillo cuantificar los elementos que intervienen en la formación.
2. Es complejo aislar los factores de la formación de otros tantos que intervienen, y de esta manera poder decir que los beneficios en la práctica docente se atribuyen a un programa o plan de formación.
3. Se requiere personal especializado y específico para hacer una valoración del impacto de la formación en la práctica docente.
4. Los beneficios no se producen en un lapso de tiempo corto, ni exacto.

Recuperación de la práctica

En el CECYTEJ se utilizan varios procedimientos de recuperación de las prácticas docentes que para obtener información de su desarrollo. Las opciones utilizadas con más viabilidad en la recuperación de la práctica docente son:

- Observación directa de prácticas de docentes en el aula.
- Utilización de cuestionarios abiertos, aplicados a maestros, sobre asuntos relacionados con su labor docente.
- Procesos de reflexión para que los profesores analicen aspectos de su práctica con la ayuda de un facilitador (coordinador académico).

- Exposición con grupo de docentes sobre problemas de la práctica docente, con el fin de analizar formas alternativas de formación al educando.

En esta ocasión para recuperar el impacto de la formación en el desarrollo de la práctica y que pone en evidencia acciones que se desarrollan en la práctica, desde la perspectiva docente; se realizó la siguiente pregunta: ¿estima que sea de utilidad al docente, la formación continua?, la respuesta obtenida fue:

(RF) Pienso que sí, cuando los cursos están dentro de los intereses del docente sumando un curso bien organizado, desarrollado conforme a tiempos, recursos y productos que no sean excesivos por la carga de trabajo del docente.

Es importante inculcar o consolidar, en la mentalidad del docente, la necesidad del aprendizaje de manera continua, ya que su razón de ser es el desarrollo de los aprendizajes. Además, si la capacitación que se imparte es eficiente, se contribuye a la permanente mejora del docente dentro de su práctica, y por ende al aprendizaje.

El éxito como profesor no solo va a depender de su preparación global, científica y pedagógica, sino del grado de eficacia en la interacción de ambas con su disciplina y su contexto particular de enseñanza. La formación de los profesores universitarios, bajo los anteriores presupuestos, es un cruce de disciplinas, contextos y métodos, con numerosas alternativas de desarrollo potencialmente eficaces (Escorza, 2003, p. 61).

Bajo esta premisa el docente debe lograr, para el desarrollo y la optimización de sus competencias educativas:

- Incrementar sus actitudes, aptitudes, conocimientos y habilidades para desempeñarse eficientemente en el aula.
- Mejorar el desarrollo y la optimización de las competencias educativas.
- Tener un fundamento teórico sólido y eficiente, integrado a un compromiso ético y social, con lo cual forje al educando con una enseñanza ejemplar.

Al interrogar al docente sobre los beneficios académicos que tendrán sus alumnos, responde que, al incrementar sus competencias formativas, logrará consolidar en el educando un aprendizaje perenne. Posteriormente delibera sobre el provecho pedagógico que adquiere, a lo que aclama utilizar la reflexión metodológica en el desarrollo de contenidos y el logro de un ambiente escolar donde la interacción docente-alumno sea positiva para el aprendizaje. Consecuentemente se le pregunta sobre los logros que obtendrá en la asignatura que imparte, y responde que deberá actualizarse profesional y pedagógicamente, para poder innovar su práctica en el aula. Sobre su contexto laboral refiere que únicamente la actualización lo ayudará a desempeñarse con mayor entusiasmo en su perfil docente y profesional. Por último, identifica la limitación que tiene para dar continuidad a su formación; esto es, el tiempo que le destina a la reflexión sobre los aprendizajes, a profundizar en la construcción de nuevos saberes que lleve a la mejora continua.

Las interacciones educativas docente-educando que se observan son las siguientes en la que se recupera el impacto de la formación:

Anima a los estudiantes para que expresen sus opiniones. Les pregunta sobre su estado personal y sobre el tema y solicita que expresen un ejemplo del contenido.

Pasa lista

D: Buenas tardes, jóvenes.

Aos: Buenas tardes.

D: Tomen asiento por favor. ¿Cómo les fue de vida? ¿Todo bien?

Aos: Sí,

D: ¿Tuvieron problemas para llegar pronto a la escuela?

D: Entonces vamos a iniciar el tema de hoy, ¿cómo se llama dijimos?

Aa: Energía cinética y energía potencial.

D: Energía cinética y energía potencial. Primeramente, hay que empezar con energía. ¿Qué es energía? Ustedes, cuando comen alimentos, cuando hacen ejercicio, que andan ahí débiles, dicen ustedes, es que casi no tengo energías. Ando, así como cansadón, agotado. ¿Sí me explico? R1

En el diálogo anterior se aprecia que el docente da una introducción al tema y los invita a participar; además relaciona el conocimiento con situaciones familiares, cuando menciona la energía y el estado físico en que se encuentra el sujeto. También aplica estrategias que impulsan el aprendizaje del grupo, el interés por aprender, y aplica ejercicios que facilitan la comprensión del problema y de la instrucción. Retroalimenta al grupo, procura varios ejemplos comprensibles para el educando y le pregunta sobre el tema; además le solicita ejemplos, como se aprecia en el siguiente diálogo

Aa: Se mueve algo.

D: Muy bien, todos esos conceptos que están diciéndome es correcto. O sea, física, la energía es la fuerza que se requiere para mover un cuerpo. Y la energía se define como la capacidad para generar un trabajo. Por ejemplo, si yo alzo la butaca de la compañera yo no puedo nomás tocarla, requiero una fuerza y entonces hay un trabajo ahí. Una fuerza por una distancia. Toda energía se clasifica en dos partes importantes, que es energía cinética y potencial. ¿Alguien ha investigado qué era cinética?

Aa: Yo.

Mo: A ver, ¿puede pasar a decirnos qué es? Ri

El docente sugiere trabajos de indagación, al preguntar si alguien ha investigado sobre energía cinética, o probablemente lo realiza con la finalidad de analizar el conocimiento previo del tema y así valorar desde dónde partir. El profesor aprovecha los conocimientos aprendidos en los cursos de capacitación o a lo largo de su carrera para mejorar su habilidad docente. Aplica diferentes dinámicas y estrategias, se preocupa porque el educando aprehenda y ejercite la teoría. Trata de crear un buen ambiente en el aula, al ser cordial con los alumnos. Se preocupa por saludar al grupo, como se aprecia en el primer diálogo. También pregunta a los educandos como se presenta en la siguiente evidencia.

D: Es importante que le pongamos siempre las unidades al problema, a la respuesta, porque si no, vamos a perdernos aquí. 4 al cuadrado 16 por 8 , entre 2 , ¿pero esto qué viene siendo, qué unidades tenía? Masa, son kg, esto es, m por segundo, entre 2 , igual es ahí, ¿que tenemos aquí? ¿Esto qué era?

Aa: Masa.

D: kg. Metros por segundo al cuadrado. ¿Estamos de acuerdo? Acá es velocidad, ¿qué queda? Altura, entonces ahí tenemos, masa, ¿cuánto es la masa?

Aa: 8.

Mo: Entonces tenemos ahí 16 joules. ¿Estamos de acuerdo? Dudas. R1

En el diálogo anterior se aprecia cómo trata de estimular a los alumnos a través de la pregunta, para que construyan su propio conocimiento, y los ubica en la problemática que emana de la temática abordada.

Aa: Yo investigué que la energía cinética es aquella que posee un cuerpo para su movimiento. También que es un trabajo que se necesita para acelerar un cuerpo o una masa determinada desde el reposo hasta una velocidad..., y ya también se define así. Bueno, se simboliza. También se simboliza por “e”.

Mo: Ok, muy bien, ya les habló..., qué es cinética. Pero si, a grandes rasgos, la energía cinética, ¿alguien más quiere participar en esta parte? ¿Alguien más? ¿Qué entendieron?

En los diálogos anteriores se aprecian algunas acciones del docente que evidencian algunos temas abordados en los cursos de formación continua, como son la creación de un ambiente de aprendizaje, la recuperación del conocimiento o el propiciar la participación, todas ellos de carácter pedagógico y que pueden favorecer al aspecto disciplinar, y refiriendo a este mismo a continuación se presenta lo encontrado en el aprendizaje de la disciplina, Álgebra.

Aprendizaje en el área Álgebra

Este apartado no pretende encontrar las dificultades y los errores que comete el educando. La prioridad es hallar requerimientos en la formación docente y en el aprendizaje de los estudiantes. Es un hecho que la experiencia generará habilidades y actitudes para obtener un significado, principalmente con una perspectiva algebraica, centrándose en variables, expresiones, ecuaciones y resolución de ecuaciones.

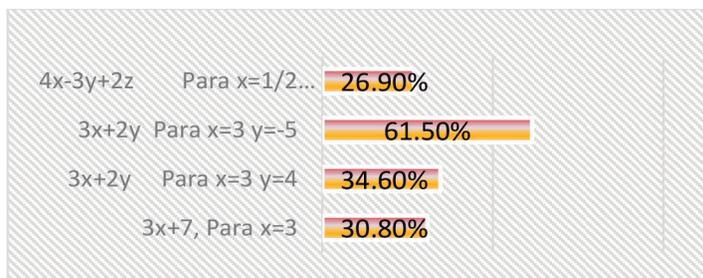
A continuación se analiza cómo se presenta el aprendizaje de Álgebra, según los siguientes procesos:

- Paso de la aritmética al Álgebra,
- Identificación de patrones
- Reversibilidad
- Generalización
- Abstracción y reflexión

Paso de la aritmética al Álgebra

Esta temática, en la evaluación realizada a los alumnos, consideró cuatro ítems que tienen como esencia apreciar la cuantía o dificultad que tiene el educando en reconocer las expresiones algebraicas (ordenación de términos y sus valores).

Gráfica 4
Paso de la aritmética al Álgebra



Fuente: Elaboración propia.

En la gráfica anterior se puede apreciar que el 61.5% de aciertos es el resultado que ostenta que al educando se le facilitó más la evaluar la expresión algebraica “ $3x+2y$ ” (valor: $x = 3$ $y = -5$). Se presume que, al tener la adición dos variables, le orienta hacia la solución de la incógnita. El 26.9% identifica la expresión con más dificultad, esta está compuesta por variables con exponente y valor numérico fraccionario.

Generalización

La generalización en Álgebra está asociada a la búsqueda del significado del uso de literales y de los símbolos algebraicos, e identificar patrones en los que participan procesos de clasificación y seriación.

La generalización, como cualquier otro proceso, sugiere el desarrollo de un conjunto de habilidades que dan sentido al camino seguido, y en algunos casos se convierten en criterios para categorizar los distintos razonamientos que en él se puedan encontrar (Villa, 2006; Godino y Font, 2000), asimismo alude que debe tenerse en cuenta varios aspectos, como:

- La visión de la regularidad, la diferencia, la proporción
- Su exposición verbal (comentar, expresar)
- Su expresión escrita, de la manera más precisa y sucinta posible (breve)

En la evaluación aplicada a los alumnos, los reactivos respondidos de manera asertiva son dos, ambos representan el 50% en cada uno. La primera implica despejar la aceleración (a) de la fórmula de fuerza ($F = m \cdot a$); el procedimiento presenta una variable del lado izquierdo de la igualdad. La consecuente involucró la identificación de una fórmula para resolver una igualdad. “La generalización se construye gracias a la abstracción de invariantes esenciales. Las propiedades abstraídas son más bien relaciones entre objetos que objetos mismos, y la descontextualización es el proceso principal de la generalización” (Bressan y Gallego, 2010, p. 9).

La generalización, concretamente, implica el razonamiento algebraico, la actividad que realiza el educando al sistematizar datos o procesos matemáticos, a través de supuestos o argumentos enunciados con expresiones formales (resolución de problemas mediante rutinas acertadas a través de patrones, ecuaciones, expresiones, fórmulas, sistemas de ecuaciones o gráficos). En este rubro, el alumnado demostró cierto grado de competencia (50%) para distinguir el patrón para resolver el proceso matemático (despejar un valor y distinguir la fórmula correcta). El ítem menos favorecido 11.5 % de aciertos. A los alumnos les resultó muy difícil despejar de una expresión algebraica fraccionaria.

Identificación de patrones

Mencionar patrones implica esquemas, regularidades, o series, los cuales están presentes en los fenómenos naturales o sociales; se pueden encontrar en conjuntos de elementos dispuestos en una forma determinada, siguiendo una regla, patrón o sucesión de elementos, sean continuos o recurrentes. A los alumnos evaluados en este tema les resultó más difícil identificar los patrones representados en forma periódica (términos sucesivos); el porcentaje más bajo, 15.4%, corresponde a una serie de números. El ítem más favorecido, 92.3%, el cual estaba compuesto por monomios algebraicos, como se aprecia en la gráfica 5.

Gráfica 5
Identificación de patrones



Fuente: Elaboración propia.

Con este referente podemos equiparar el supuesto de García y Dueñas 2014:

...la mayoría de los alumnos..., al Álgebra la encuentran difícil por el uso de las incógnitas. En referencia a la representación de un término algebraico, se les dificulta diferenciar entre lo que representa un coeficiente y un exponente, y confunden la multiplicación con la función exponencial; en el momento en que se recurría a ejemplos aritméticos, lograban hacer la representación algebraica. En contraste, a la mayoría de los alumnos les fue posible llegar a la generalización, y la mayoría no demostró dificultad al trabajar procesos reversibles (García y Dueñas, 2014, p. 78).

La dificultad de percibir las estructuras subyacentes a las expresiones algebraicas, de acuerdo con Kieran (1989), reconoce dos tipos de estructuras, *superficial*, que se refiere a la forma de la expresión algebraica (la ordenación de sus términos y la jerarquía de sus operaciones), y *sistémica*, que se refiere a las propiedades de sus operaciones. Los estudiantes, en general, tienen dificultades en la percepción de estos dos tipos de estructuras. Mientras que en el lenguaje ordinario se pueden comunicar significados sin necesidad de una precisión sintáctica, el lenguaje algebraico es preciso, obedece a unas reglas exactas y carece de significado si no se interpretan rigurosamente sus símbolos. Con él no se pueden comunicar emociones, sentimientos, juicios o valores. Es un lenguaje nuevo que permite manejar como conocidas las cosas desconocidas. “El estudio de patrones y la generalización de los mismos abren las “puertas” para comprender la noción de variable y de fórmula, así como para distinguir las formas de razonamiento inductivo y deductivo y el valor de la simbolización matemática” (Bressan y Gallego, 2010, p. 9).

Reversibilidad

La reversibilidad es entendida como la capacidad que tiene la persona de devolverse en el pensamiento para lograr comprender nuevas relaciones resultantes de un recorrido que se hace desde el estado inicial de un hecho a uno más complejo. Cuando un individuo presenta dicha capacidad logra comprender mejor una situación y logra sacar mayor provecho de esta. Sin embargo, para que exista esta reversibilidad es necesaria que el ser humano logre salir del egocentrismo, que sea capaz de mirar una situación desde otros puntos de vista y logre hacer relaciones con la información que va recopilando. De esta manera, el campo de comprensión de un fenómeno se amplía y el aprendizaje se hace más efectivo (García y Rodríguez, 2012, p. 63).

La gráfica 6 representa el número de aciertos obtenidos por los estudiantes en procesos de reversibilidad.

Gráfica 6
Reversibilidad



Fuente: Elaboración propia.

En los procesos de reversibilidad, las respuestas más favorecido se encontraron entre productos notables y factorización, y en la suma: $3x+2y-5x+12y-17x$, el cual obtuvo el 76.9%. La pregunta con menos aciertos obtuvo el 7.7% en un sistema de ecuaciones ($2x+3y=13$), donde $x+y=5$. Se sugería localizar los valores de “x” y “y”. Los educandos demuestran que aún no han logrado concretar el desarrollo de estrategias para procesar datos, aún no dominan la capacidad de volver al punto de partida de un argumento inicial o de un simple ejercicio mental.

Abstracción y reflexión

Frecuentemente, en sus primeros ejercicios de Álgebra el educando utiliza sus conocimientos de aritmética, lo cual funciona en los problemas más elementales; cuando se enfrenta a los problemas de más alto grado de dificultad de Álgebra; estos problemas comienzan cuando se emprende una ecuación con números y letras (expresión algebraica) y el alumno tiene que aplicar operaciones aritméticas; al percibir que son diferentes a los algoritmos conocidos, se confunde, no le encuentra sentido, le cuesta trabajo definir si un número que está multiplicando pasa dividiendo o

uno que este restado pasa sumando, como suele decirse, sin considerar las propiedades de la igualdad.

En el tema de abstracción reflexiva se observa que el educando tiene capacidad para identificar, analizar y describir patrones, extraer generalizaciones apropiadas a partir de dichos conceptos, en los cuatro problemas propuestos; en promedio, el 75% de los alumnos supera el 70% de respuestas acertadas. Se percibe que el educando distingue adiciones y lenguaje algebraico; se deduce que es capaz de realizar notaciones y de generalizar datos y relacionarlos algebraicamente.

Como resultado del recuento de la evaluación realizada a los alumnos se pueden describir los siguientes escenarios:

- Se encontró que a la mayoría de los alumnos presenta dificultades en el aprendizaje de Álgebra, quizá por el uso de literales. En relación con la representación de un término algebraico, se les dificulta diferenciar entre lo que representa un coeficiente y un exponente; además confunden la multiplicación con la función exponencial; en el momento en que se requerían ejemplos aritméticos, lograban hacer la representación algebraica. A la mayoría de los alumnos le fue posible llegar a representar la generalización.
- En cuanto a las estrategias docentes, se comprobó que, si se establece la vinculación con los conocimientos previos de aritmética, medición y manejo de la información que ostenta el alumno. Le facilita la construcción del conocimiento del Álgebra, utilizando ejemplos numéricos, y con objetos que facilitan la comprensión de la mayoría de los procesos, lo cual permitió llegar a la generalización; es decir, a la representación algebraica.

De acuerdo con lo observado en el caso analizado, es necesario que los docentes que imparten la asignatura de Álgebra:

- Utilicen el lenguaje aritmético o algebraico básico, según sea el caso y en diversas situaciones de aprendizaje, resaltando la función que tienen las literales y cómo cada una de ellas representa una generalización de valores.
- Aborden la generalización desde propiedades aritméticas mediante el uso del Álgebra, en el aprendizaje de números naturales, ente-

ros y racionales; en esta transferencia de conceptos es importante hacer énfasis en las leyes de los exponentes, ya que la mayoría de los alumnos presentó dificultades en la representación exponencial de términos algebraicos.

Otro aspecto que favorecería para establecer relaciones de los contenidos de aritmética con el aprendizaje algebraico es considerar los algoritmos en diversas representaciones y efectuar procesamiento de datos de manera aislada, así como usar incógnitas en diferentes contextos y situaciones y no solo como representación de un número aislado que es preciso encontrar.

EL IMPACTO DE LA FORMACIÓN DOCENTE EN EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA EN LA ESCUELA PREPARATORIA UDEG ZONA METROPOLITANA

JORGE ALFONSO GUTIÉRREZ ROBLEDO

En este texto se da cuenta de la investigación realizada en la Escuela Preparatoria de la Zona Metropolitana del Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara, la cual se fijó como propósito describir de qué manera impacta la formación docente en el aprendizaje del Álgebra. A continuación se describen algunas características de la misma con la finalidad de tener una panorámica del contexto.

Algunas características del contexto de la institución

El contexto dentro del cual se encuentra esta institución se presenta en dos partes; la primera describe el general del Sistema de Educación Media Superior y el segundo, da cuenta en que se encuentra la Escuela Preparatoria.

Acerca del Sistema de Educación Media Superior, y de acuerdo con el plan de desarrollo 2014-2030 de dicha institución (SEMS, 2014), en 1989 la Universidad de Guadalajara inició una profunda transformación mediante el proceso de reforma institucional inscrito en la modernización del Sistema Nacional de Educación Superior, cuyos principales componentes se expresan en la flexibilidad de sus programas docentes de investigación y difusión, la desconcentración y regionalización de sus unidades académicas y administrativas, y las nuevas formas de relación con el entorno socioeconómico y cultural. En el marco de tal proceso,

en sesión del 8 de septiembre de 1992, el Consejo General Universitario aprobó la transición a una red de centros universitarios y un subsistema de educación media superior, de acuerdo con la resolución establecida en el numeral tercero de la Ley Orgánica de la UdeG 2002, que señalaba que el sistema estará configurado fundamentalmente por un conjunto de centros universitarios repartidos en la Zona Metropolitana, en diversas regiones de Jalisco, y por un subsistema de educación media superior.

A medida que avanzó la reforma universitaria, la configuración del Sistema de Educación Media Superior tomó forma jurídica con la nueva Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara, aprobada el 31 de diciembre de 1993 por el H. Congreso del Estado de Jalisco, y publicada mediante el decreto número 15319 en el *Periódico Oficial Estado de Jalisco*, el 15 de enero de 1994. El artículo 23º de la ley orgánica de la UdeG (2002), fracción II de la Ley citada establece que la Red Universitaria está integrada por los centros universitarios, el Sistema de Educación Media Superior (SEMS) y la Administración General de la Universidad, y que el SEMS es la entidad responsable de la integración de las funciones de docencia, investigación y difusión, así como la administración de este nivel educativo, a través de la Dirección General de Educación Media Superior.

Posteriormente, mediante dictamen del 23 de mayo de 1994 de la Ley Orgánica de la UdeG, se aprobó la constitución del Sistema de Educación Media Superior. Quedaron bajo su responsabilidad los programas académicos de Bachillerato Unitario, Bachillerato General y Bachillerato Técnico en Contabilidad, Prótesis Dental, Citología e Histología, Diseño y Construcción, Químico en Control de Calidad y Medio Ambiente, Ceramista y Administración. Además, las carreras relacionadas con las áreas biológicas de ingeniería y arte.

El SEMS de la Universidad de Guadalajara es una de las instituciones más importantes de bachillerato universitario del país, tanto por su cobertura como por su trayectoria y aporte a la educación de los jóvenes en el estado de Jalisco y la región. Ha sido una institución pionera en la Reforma Integral de la Educación Media Superior de 2008. Con 29 escuelas reconocidas por el Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), de un total de 55, es un imperativo lograr en los próximos años el reconocimiento de todas ellas, fortalecer la formación de los profesores en lo pedagógico y

lo disciplinar, establecer como prioridad la calidad de la educación, así como la formación integral de los estudiantes para el desarrollo de las competencias establecidas en los documentos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), de manera que se vean reflejadas en el perfil de egreso.

El SEMS está llegando a un punto en que debe profundizar y analizar las acciones que realiza. Para ello la investigación se vuelve fundamental para examinar los impactos que está teniendo la reforma en el Sistema, la atención a las problemáticas socioeducativas y los retos planteados en educación media superior.

Principales indicadores expansión de la Universidad de Guadalajara

Luego de veinte años de haberse creado el SEMS, se observa un avance significativo en sus indicadores. Comparando los actuales con los que le dieron origen, de 1994 a la fecha podemos observar los siguientes logros (Plan de Desarrollo Institucional 2014):

- La cobertura geográfica de planteles universitarios de educación media superior en la entidad se ha incrementado de 23 a 104 municipios.
- La matrícula ha aumentado de 85,868 a 134,264 estudiantes.
- El incremento de planteles es notorio, pues pasó de 34 a 157 (55 escuelas, 73 módulos y 29 extensiones).
- El personal académico se incrementó de 5,706 a 7,712 profesores.
- El personal administrativo aumentó de 1,282 a 2,298 personas.
- El número de bibliotecas pasó de 19 a 120, distribuidas en todo el estado.
- Se ha logrado el ingreso de 60 planteles al SNB, de los cuales 29 son escuelas, 24 módulos y siete extensiones, reconocidos por su calidad.
- El SEMS cuenta con 3,892 profesores que han aprobado el diplomado en Competencias Docentes en el Nivel Medio Superior (PROFORDEMS) y 1,510 certificados en el proceso de Certificación de Competencias Docentes para la Educación Media Superior (CERTIDEMS).

- Un total de 33 directores ha cursado el Programa de Formación de Directores de Educación Media Superior (PROFORDIR).
- En la enseñanza incorporada de nivel medio superior se ha transitado de una matrícula en planteles con RVOE de 2,248 a 24,995 alumnos.

Un indicador importante es el desempeño en la prueba ENLACE. En Jalisco se han obtenido resultados que representan una mejoría en cada aplicación. Estos indican que el desempeño de los estudiantes del estado va al alza en la prueba de Matemáticas. De igual manera, en la prueba de comunicación de 2008 a 2011 se ha tenido una tendencia al alza, y de 2011 a 2014 la tendencia ha sido a la baja, lo cual marca una diferencia negativa de -6.1 entre 2013 y 2014 (SEMS, 2014, p. 30).

En lo que refiere al contexto de la Escuela Preparatoria se pueden mencionar las siguientes características: se atiende, de manera preferencial, a población adolescente, comprendida concretamente entre los quince y dieciocho años, de al menos veintiséis localidades aledañas, más una de la colonia Vistas de Tesistán, que es donde se ubica el plantel. La población aproximada de la zona, denominada también como Valle de Tesistán, es de más de 90,000 habitantes, según datos del Instituto de Información Estadística y Geográfica (IIEG) obtenidos del Censo de Población y Vivienda de 2010; de esta población, 58,214 se encuentran en el rango de edad 15-18, lo que equivale al 63.86%; de esta, el 50.40% es mujer y el restante 40.60% es hombre (Instituto de Información Estadística y Geográfica, 2015).

Un dato de especial significación es que, según el universo en edad de asistir a la escuela preparatoria (58,214), solo 2,672 lo hacen, lo cual equivale a apenas el 4.6%; asimismo, existe un 2.58% de población de este rango de edad que es analfabeta; esto es, 1,503 personas (Instituto de Información Estadística y Geográfica, 2015).

Otros datos relevantes de la comunidad, según el Instituto de Información Estadística y Geográfica (2015), son:

- Alrededor de un 12% proviene de otros estados de la República Mexicana,
- El 2% de la población habla una lengua indígena,

- El 12.24%; esto es, 1,608 personas, posee algún tipo de discapacidad, de ellas, 1,037 viven en tres colonias,¹ dos de ellas colindantes con la Preparatoria, Santa Lucía y Tesistán.

La población escolar, para el calendario 2017-B, cuidar los tiempos, fue de 1,926, atendida en dos turnos. En el calendario 2017A, el índice de absorción fue de 84.6%; el porcentaje de estudiantes con una o más unidades de aprendizaje por competencias (ACs) reprobadas es del 21%. Dentro del universo de las ACs con mayor reprobación encontramos los casos de Física I, que concentra el 10%; Educación para la Salud, el 9%; Matemáticas y Vida Cotidiana I, el 8%; Tecnologías de la Información I el 7.5%. La deserción alcanzó el 33.08%. La eficacia terminal fue del 72%, y la eficiencia terminal del 70%. Por otro lado, el promedio general de la escuela fue de 78. (Nota: Se presentan los datos más actuales proporcionados por Control Escolar).

Acerca del profesor participante

Cabe destacar que para la construcción del presente capítulo se contó el con el apoyo de un profesor de la Preparatoria de la Universidad de Guadalajara de la Zona Metropolitana, quien actualmente imparte unidades de aprendizaje por competencias relacionadas con el área del Álgebra. En la tabla 22 se muestran referentes de la formación del profesor; dicha formación le permite, a partir de los criterios establecidos por el COPEEMS, impartir las asignaturas en el área de Matemáticas. La tabla 22 comprende características del participante.

1 Las demás colonias son, por orden alfabético: Estrada, Héroes Nacionales, Hogares de Nuevo México, Jardín de Nuevo México, La Cima de Zapopan, Las Agujas, Las Palomas, Loma Chica, Los Ángeles, Los Molinos, Los Robles, Nextipac, Nuevo México, Parques de Tesistán, Prados de Nextipac 1a Sección, Prados de Nextipac 2a Sección, Residencial Tesistán, Roberto Orozco, Santa Lucía.

Tabla 22
Generalidades del perfil docente

Generalidades del perfil docente		Finalidad: tener un panorama de algunas características de la muestra, para establecer relaciones entre la información encontrada y determinar si se presenta alguna constante						
Institución	Edad del entrevistado	Unidades de aprendizaje por competencia que imparte	Formación académica	Grado académico	Experiencia laboral	Años de servicio	¿Conoce el programa de formación institucional?	¿Conoce los fundamentos pedagógicos de la formación institucional?
Escuela Preparatoria 19 de la Universidad de Guadalajara	32	Matemática y Vida Cotidiana I y II, y Matemática y Ciencia I	Lic. En Informática Administrativa actualmente estudia la Licenciatura en Matemáticas en la UNAM Especialidad en Planeación Estratégica de Negocios PROFODEMS, CERTIDEMS, certificados de estudios de Matemática por el Politécnico Nacional	Licenciado	18 meses	6	No	No

Fuente: Elaboración propia.

Recuperación de la entrevista

En relación con la entrevista aplicada se establecieron los propósitos que a continuación se relacionan:

- I. Conocer algunos de los aspectos que se toman en cuenta para elaborar un curso o taller de capacitación u otra modalidad de formación para la educación media superior y cómo se considera ello desde la perspectiva docente.
- II. Identificar la utilidad que le encuentra el docente a las modalidades de formación continua y cómo se considera ello desde la perspectiva de algunos de los responsables de su diseño.
- III. Recuperar las debilidades y fortalezas de la formación continua desde la perspectiva de algunos docentes y encargados de la formación continua.

Las siglas utilizadas en los diálogos son: D (docente), Aa(o) (alumnos). En relación con los propósitos relacionados y las preguntas que conforman la entrevista, los datos recogidos se concentran en los siguientes párrafos; se da cuenta de la perspectiva del profesor a cada uno de los reactivos como se señala a continuación: en lo que se refiere a la creencia que tiene el profesor acerca del interés que tienen los encargados de la formación en las necesidades que tiene en el actuar cotidiano, expresó:

D: Sí, creo que la base principal es que uno los quiere adquirir. Creo que en mi postura, en mi punto de vista depende mucho de las necesidades que uno como maestro tenga, y una de las necesidades o uno de mis puntos medulares son los cursos para ya empaparme más en la universidad. Entonces creo que es importante que yo tenga esa apertura para poder recibir los cursos que a mí me oferta la universidad, para poderlos tomar, para poder yo dar clases de Matemáticas sobre todo. E1

El profesor refiere dos aspectos importantes, el primero, que los encargados de formación toman en cuenta las necesidades de los profesores al momento de diseñar los cursos; segundo, el interés de los propios profesores por tomar los cursos de formación, ya que como plantea Díaz:

El docente desde el deber ser de su actuación profesional, como mediador y formador, debe reflexionar sobre su práctica pedagógica para mejorarla y/o fortalecerla y desde esa instancia elaborar nuevos conocimientos, pues en su ejercicio profesional continuará enseñando y construyendo saberes al enfrentarse a situaciones particulares del aula, laboratorios u otros escenarios de mediación, donde convergen símbolos y significados en torno a un currículo oficial y uno oculto (Díaz, 2006, p. 3).

Un aspecto importante es establecer de qué forma los profesores participan en estos cursos, a lo cual el participante respondió:

D: Para mí es voluntario. Yo sé que, por ejemplo, algunos puntos donde yo tengo que mejorar, entonces yo tomo la oportunidad si se me da, de tomar cursos, certificaciones y todo lo que se venga. E1

Lo cual establece que hay un interés legítimo en la formación continua del profesor y que, además, estos cursos sirven para subsanar las necesidades que el profesor reconoce tener. Además de las necesidades que los profesores encuentran en la formación continua y su gusto por ella, tienen motivaciones. las cuales el profesor refiere de la siguiente manera:

D: Sobre todo para darle un buen servicio, bueno, una mejor educación a los jóvenes, ¿no?, creo que estamos trabajando en la parte educativa, entonces le tienes que dar los mejores..., el mejor aprendizaje a los jóvenes, más que nada va por ellos. E1

El profesor refiere que estos cursos los ha llevado a cabo a través de distintas modalidades, en línea, mixto y presencial, que ha desarrollado conocimientos acerca de cómo identificar y atender de manera más humanitaria a los alumnos, y que las habilidades que ha podido desarrollar lo han llevado a establecer mejor comunicación, además de aprender estrategias en la enseñanza de las Matemáticas y que estas habilidades y conocimientos han tenido impacto en la manera de aplicar los exámenes diagnósticos y de abordar los resultados de estos.

Además, el profesor compartió su perspectiva acerca de la utilidad de la formación continua, ya que la ve de la siguiente manera:

D: Claro, uno es por ellos, como te lo había dicho, o sea dar la mejor capacitación y el mejor aprendizaje para ellos, porque ellos les van a servir bastante. Y otro es para mí, a mí también me sirve. En cuestión de si me hacen alguna pregunta, pues ya sabemos qué responder y por dónde podríamos ir o a dónde podríamos llegar a resolver el problema. Y a ellos es importante por cuestión de que ellos lo van a poner en la práctica en la vida laboral o su vida cotidiana, afuera de aquí de la escuela lo va a poner en práctica. Y creo que es importante poderlo traducir en qué lo van a utilizar, creo que es lo más importante que es la pregunta, ¿no? E

De esta manera el profesor evidencia la importancia que otorga a la formación continua. Díaz se refiere a la importancia de la formación continua de la siguiente manera:

D: El segundo plano está dado por la formación que se da en el ejercicio de la profesión docente y en la decisión que tomamos de desarrollar un plan personal, visto que la universidad contribuye con un bajo porcentaje de los saben la elaboración de saberes y dominios. El mayor porcentaje procede de las múltiples relaciones contextuales que se dan en la sociedad y en los últimos años por la influencia de las nuevas tecnologías de la información y comunicación que se han convertido en una “escuela paralela” en nuestro proceso formativo (Díaz, 2006, p. 10).

De esta manera, y ante el avance de las metodologías educativas, es necesario para los procesos educativos que los profesores tengan una actualización continua en ellas, lo que se traduce en formación continua. En lo referente a los beneficios que el docente ha obtenido a partir de la anteriormente mencionada reconoce los siguientes:

D: La parte del beneficio una es que no repruebo tanta gente. Creo que es uno de los beneficios que uno podemos tener, donde los muchachos al momento de tener una buena calificación o un buen aprovechamiento de su aprendizaje, les vaya muy bien y sobre todo no tenerlos en extraordinario. Creo que es un beneficio que nosotros tenemos. No desgastarnos tanto. Creo que el desgaste ya lo tuvimos durante las clases y no queremos desgastarnos y no los queremos desgastar con un extraordinario o que ellos repitan. Creo que lo más importante es la estrategia que nosotros utilizamos durante el semestre, para aquellas personas que tengan un bache o un rezago de aprendizaje podamos rescatarlo y que puedan llegar a pasar o acreditar la materia. E

De esta manera se señala un proceso de reflexión que relaciona la formación continua y sus ganancias. Además, reconoce beneficios específicos en la práctica docente, como se señala a continuación:

D: Uno puede ser el trabajo. Uno probablemente digo, ahorita no lo estoy pensando, pero si en algún momento se encontrara una oportunidad laboral. Una mejor oportunidad laboral, una maestría, una maestría a Brasil. Y a lo mejor un doctorado. Creo que para mí es un beneficio eso. Saber cómo poder llegar a esas partes. Que me puede ayudar. Esa es una parte del beneficio para mí. Para ellos ya lo comenté. E1

El profesor señala que la formación continua también trae consigo beneficios en el ámbito laboral y profesional que no tiene relación con el aula. Reconoce logros:

D: Que lo puedan utilizar en su vida cotidiana. Y la otra, bueno pues disminuir la cantidad de deserción y reprobación. Creo que esos serían los beneficios para los alumnos, y que ellos pudieran tener un certificado al finalizar su preparatoria. Porque sabemos bien que actualmente la preparatoria es básica. E1

Además de beneficios en la formación, la práctica y para los alumnos, el profesor reconoce que existen limitantes:

D: Creo que si nosotros buscamos cursos solamente por tener el papel o solamente por cumplir algunas..., si, por tener un papel. Pues la verdad no te va a servir. A mí me pasó mucho que por ejemplo, que por una cierta cantidad de cursos que tú tuvieras te iban a dar un porcentaje de dinero. E1

En la entrevista citada se consigue encontrar información de que la formación continua tiene un impacto en la práctica docente, y que además este tiende a establecer mejoras, ya que a través de esta, se da el desarrollo de habilidades y conocimientos que el profesor reconoce que mejora el aprendizaje de los alumnos.

En lo que refiere a los propósitos establecidos para la entrevista se encuentran los siguientes datos (tabla 23):

Tabla 23

Relación de los propósitos de la entrevista y hallazgos

Propósito	Análisis
Conocer algunos de los aspectos que se toman para elaborar un curso o taller de capacitación u otra modalidad de formación para educación media superior y cómo se considera ello desde la perspectiva docente.	Los aspectos que se toman en cuenta para el diseño de curso son las características de la población que lo va a tomar, su edad, manejo de las TIC y nivel de conocimiento previo que tienen de los temas a desarrollar.
Identificar la utilidad que le encuentra el docente a las modalidades de formación continua y cómo se considera ello desde la perspectiva de algunos de los responsables de su diseño.	En relación con este propósito el profesor refiere que hay un interés importante, ya que, como indica, la formación le ayuda a subsanar las necesidades propias a través de la formación continua, a la cual da un valor importante.
Recuperar las debilidades y fortalezas de la formación continua desde la perspectiva de algunos docentes y responsables de la formación continua.	En lo relacionado con este propósito el profesor señala que hay dos motivos para seguir con la formación continua, el primer motivo es el de la mejora de la práctica docente; en el segundo asegura que es la parte de cumplir solo por obtener los reconocimientos, lo que señala como algo que no servirá, por lo cual se interpreta que esta práctica es solo de simulación.

Según lo que refiere el profesor participante, hay un interés en la formación continua en el área de Matemáticas, ya que a través de estos procesos de actualización el profesor reporta mejoras en su práctica, así como en el aprendizaje de los alumnos.

Intereses pedagógicos y disciplinares de los participantes

El profesor refiere que el interés es seguir formándose a través de dos elementos: el primero, la formación como parte de la actualización docente que la Universidad de Guadalajara le ofrece, y la segunda, a través de la iniciativa propia, ya que también ha iniciado cursos y licenciaturas relacionadas con la Matemática y su enseñanza. Para él, su formación continua es importante, ya que existen casos con menor interés en la formación como señala Díaz:

La formación del docente, licenciado o profesor, en la mayoría de los casos, concluye en la escolaridad, al no disponer de un plan de formación permanente. Una vez concluidos los estudios universitarios, en parte, con carencias y vacíos el docente ingresa al ejercicio profesional o continúa con su ejercicio docente con un conjunto de saberes dispersos, difusos, superficiales que lo acompañan durante su desempeño; a los cuales se suman la rutina, conformismo, condiciones adversas del medio, ausencia de programas de formación y un abandono intelectual que se apodera del docente ayudado por la fragilidad de un compromiso que no ha podido desarrollar (Díaz, 2006, p. 11).

La formación continua ayuda a subsanar las necesidades de tipo pedagógico que los profesores reconocen en su práctica.

El impacto de la formación en la práctica docente

En lo que se refiere a las competencias docentes propuestas por la SEP en el acuerdo 447, la práctica del profesor evidencia las siguientes:

- Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
- Reflexiona e investiga sobre la enseñanza y sus propios procesos de construcción del conocimiento.
- Incorpora nuevos conocimientos y experiencias al acervo con el que cuenta y los traduce en estrategias de enseñanza y de aprendizaje.

Como establece la RIEMS, la primera competencia docente es “Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional”; el profesor, a través de su capacitación continua, ha cumplido con este requerimiento, el cual tiene como propósito abonar al proceso de enseñanza aprendizaje.

Las competencias citadas se refieren a la importancia de la formación continua, la cual el profesor reconoce para mantenerse actualizado y para la mejora de la práctica continua.

Estrategias utilizadas en la sesión

Dentro de la práctica del profesor se logró rescatar la parte didáctica basada en el desarrollo de competencias; una de las evidencias es que el docente trata de establecer una relación entre conocimiento y la experiencia que quizá haya vivido el alumno:

D: En la clase de hoy tenemos el tema de los signos, ¿estamos de acuerdo? Bueno. Yo me acuerdo de que en la época de la secundaria a nosotros nos decían sobre la ley de los signos, ¿no? Nos decían que más por más nos daba más, menos por menos más, más por menos, menos, y menos por más, menos. Era como la ley de los signos, algo muy fácil, ¿no? Pero al momento de llevarlo a la práctica ahí nos revolvíamos bastante. Porque no sabíamos si el resultado iba a ser una suma o una resta. Y no sabíamos si poner el resultado con el signo positivo o con el signo negativo, ¿estamos de acuerdo? Y bueno, yo, por ejemplo, aquí tengo algo muy simple, tres más dos. ¿Cuánto nos daría este resultado?

Aos: 5.

D: Mi resultado sería 5. ¿Pero qué pasaría si yo obtuviera este resultado? Menos 3 más 2, ¿cuál sería el resultado?

Ao: Menos 1. R1

El profesor hace preguntas de apertura relacionadas con los temas vistos anteriormente; además, las actividades se centran en el trabajo de los alumnos y los motiva a la construcción propia del conocimiento, como se presenta en la siguiente cita:

D: Menos 1. Nosotros, por ejemplo, aquí tenemos un resultado. O tenemos una operación que es menos 3 más 2. ¿Estamos de acuerdo? Y yo aquí por ejemplo, yo pongo algún ejemplo, como si fuéramos a un estacionamiento, donde si yo pago, ¿qué hago? Voy a salir del estacionamiento, ¿cierto? ¿Qué pasa si no pago? No salgo, así de simple. Esto es algo similar, si yo tengo dos signos iguales hago la operación principal. Es la suma, ¿estamos de acuerdo? Si yo tengo dos signos iguales, hago la operación que me toca. Si yo no tengo signos iguales, hago la operación contraria. En este caso tengo menos 3 más 2, ¿cuál sería mi resultado?

Aos: Menos 1.

D: Menos 1, ¿por qué?, porque yo tengo un signo que es diferente al que tengo en la operación principal, ¿estamos de acuerdo? Ahora, ¿por qué es menos 1 o por qué es negativo el resultado?

D: Porque es más grande el 3 que el 2. Es algo muy simple y creo que algún día se los expliqué. Por ejemplo, que yo agarrara, no sé, saludara a una persona mucho más débil que yo, ¿quién tiene más poder? R1

En la cita anterior se puede observar que la dinámica de clase es pregunta-respuesta, tratando de propiciar la reflexión; sin embargo, el docente responde al final en su discurso. Al establecer una relación entre aritmética y Álgebra, en el breve ejemplo presentado, se puede afirmar que trata números reales positivos y negativos cuya importancia posteriormente es inminente en el aprendizaje de Álgebra. También es de notar que, efectivamente, tal como señala el docente, trata de establecer una relación de confianza entre profesor y alumno, que fue uno de los beneficios que adquirió en la formación continua, y se deja ver en las acciones desarrolladas. Para tener un panorama más amplio, a continuación se describe lo encontrado en cuánto al aprendizaje de los alumnos.

Aprendizaje en el área de Álgebra

En lo referente al área de Álgebra se encontraron evidencias de esta rama en otras áreas de las Matemáticas, ya que, como la observación se hizo en las primeras semanas del curso, aún se estaban realizando prácticas con relación a la aritmética, la cual es base del Álgebra, como se describe a continuación:

La aritmética trata de los números específicos, el Álgebra, en cambio, con frecuencia formula proposiciones que son verdaderas para un número cualquiera. A este “número cualquiera” del que habla el Álgebra se le asigna un símbolo, digamos la letra x . Si se quiere hablar acerca de otros símbolos, y , z , etcétera. El Álgebra formula proposiciones como:

$(x + y)(x - y) = x^2 - y^2$ (Oller y Meavilla, 2014: 1).

El paso de la aritmética al Álgebra

En este ámbito, dentro del aula no hubo oportunidad de reconocer la manera en que se da este paso, ya que la observación realizada no se ajustó a la planeación de clase; sin embargo, se reconoce una relación entre el Álgebra y la aritmética, ya que, como consideran y Oller y Meavilla:

La transición entre la aritmética y el Álgebra es un tema de investigación interesante y permanente en la Didáctica de la Matemática. En este sentido, el análisis del carácter algebraico o aritmético de ciertos problemas escolares aparece como un aspecto relevante a la hora de diseñar trayectorias didácticas que faciliten dicha transición (Oller y Meavilla, 2014, p. 1).

La relación, para este caso, se establece a través de la solución del examen; es decir, la manera en la que los alumnos aplican los conocimientos de la aritmética como base para las soluciones de los procesos algebraicos, las respuestas obtenidas del examen se resumen en la tabla 24 en las que se muestra el porcentaje de respuestas correctas en cada nivel de cada temática.

Tabla 24
Resultados de la categoría paso de la aritmética al Álgebra

Reactivo	Respuestas correctas de 20	Porcentaje
1	7	35.00%
2	7	35.00%
3	3	15%
4	10	50%

Fuente: Elaboración propia.

Como se indicó, el universo de esta categoría está conformado por 80 respuestas, de las cuales ninguna tiene más del 50% de aciertos; visto desde manera general, de los 80 reactivos que los alumnos respondieron, solo el 33.75% fue respondido de manera adecuada, lo cual indica que se requiere atención en ese rubro.

Generalización

Las respuestas de los alumnos en la generalización se concentraron de la siguiente manera (tabla 25):

Tabla 25
Resultados de la generalización

Reactivo	Respuestas correctas de 20	Porcentaje
1	5	25%
2	0	0%
3	2	10%
4	0	0%

Fuente: Elaboración propia.

En la tabla anterior se observa que solo hay 7,5% de respuestas correctas para esta categoría. Se debe considerar que el despeje y el uso de fórmulas son aspectos que se utilizan no solo en las Matemáticas sino también en otras áreas del conocimiento; por ello es importante considerarlo en la agenda de formación ofrecida al docente. Las respuestas correctas de los alumnos, en el rubro de reversibilidad, se concentraron de la siguiente manera (tabla 26):

Tabla 26
Resultados de la categoría reversibilidad

Reactivo	Respuestas correctas de 20	Porcentaje
1	8	40%
2	4	20%
3	5	25%
4	4	20%

Fuente: Elaboración propia.

En este caso, de las 80 respuestas obtenidas para evaluar la reversibilidad solo el 26.25% fue correcto; cabe indicar que los aspectos menos favorecidos fueron factorización y productos notables y ecuaciones cuadráticas.

Abstracción y reflexión

Las respuestas correctas de abstracción y reflexión se concentran en la tabla 27.

Tabla 27
Resultados de la categoría Abstracción y reflexión

Reactivo	Respuestas correctas de 20	Porcentaje
1	6	30%
2	5	25%
3	3	15%
4	9	45%

En este caso, de las 80 respuestas recibidas, solo el 28.75% fue correcto. Cabe destacar que el alumno es capaz de reflexionar y abstraer y reflexionar y llega a la representación. Los hallazgos en torno a la seriación se indican en la tabla 28.

Tabla 28
Resultados de la categoría Seriación y clasificación

Reactivo	Respuestas correctas de 20	Porcentaje
1	4	20%
2	9	45%
3	7	35%
4	6	30%

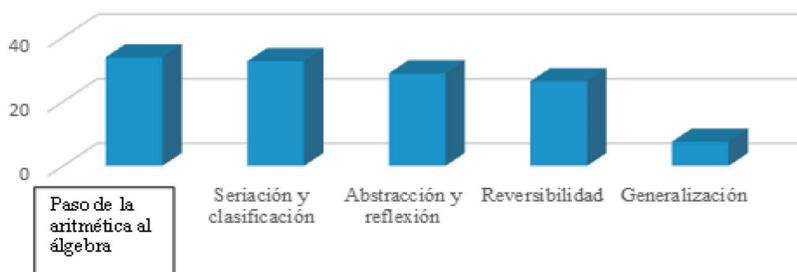
Fuente: Elaboración propia.

Este universo estaba conformado también por 80 respuestas, de las cuales el 32.5% fue correcto.

En lo que se refiere a las áreas analizadas se observó que el proceso con mayor desarrollo fue el del paso de la aritmética al Álgebra, lo siguió el de seriación y clasificación, después el de abstracción y reflexión, el cuarto fue el de reversibilidad, y por último el de generalización como se observa en la gráfica 7.

Gráfica 7

Porcentajes de efectividad en las respuestas a cada categoría



Fuente: Elaboración propia.

Por orden descendente, los resultados se indican en la tabla 29.

Tabla 29

Porcentajes de respuestas correctas por categorías

Categoría	Porcentaje de eficiencia en la categoría
Paso de la aritmética al Álgebra	33.75
Seriación y clasificación	32.5
Abstracción y reflexión	28.75
Reversibilidad	26.25
Generalización	7.5

Presentándose en el paso de la aritmética al Álgebra el mayor puntaje y en el proceso de generalización como el de menor aprovechamiento. La tabla 28 presenta los resultados por cada área.

Tabla 30

Promedio general de efectividad por categoría y general del examen

Área	Efectividad
Paso de la aritmética al Álgebra	33.75%
Reversibilidad	26.25%
Generalización	8.75%
Abstracción y reflexión	28.75%
Seriación y clasificación	32.50%
Promedio general	26%

Sobre la base de los resultados obtenidos en cada una de las categorías analizadas, se encuentra por debajo del 35%, 33.75% para la categoría mejor puntuada, y 8.75% para la categoría más baja, que se refiere a la generalización; si se promedian todas las áreas solo se obtiene el 26% de respuestas correctas, lo cual es preocupante y un índice que requiere atención, tanto en la enseñanza como en el aprendizaje, y la formación que se ofrece al docente podría ayudar a mejorar la situación presentada.

Recordando la formación docente, pertenece al área profesionalizante del profesor, por lo cual tiene un impacto indirecto con el aprendizaje del Álgebra; sin embargo, por su carácter pedagógico, es impacto directo en las acciones de enseñanza. Al considerar lo anterior, en este último apartado se da cuenta de la importancia de la relación existente entre formación y aprendizaje de Álgebra.

En relación con los objetivos generales: “Caracterizar los diferentes procesos de formación continua de los docentes en las diferentes modalidades de Educación Media Superior para identificar su incidencia en la práctica y en los aprendizajes de Matemáticas (Álgebra)”, se señalan características de la formación continua que ofrece la institución y se caracteriza la formación del profesor que forma parte de la muestra objeto de estudio: cuenta con certificación por parte del PROFORDEMS.

En relación con los resultados obtenidos por los alumnos que como se mostró en los resultados de la evaluación en las cinco categorías se obtuvieron puntajes de menos del 40% de efectividad en las respuestas.

En lo que se refiere a esta evaluación, los datos arrojados no son suficientes para relacionar la práctica docente con el ejercicio de las competencias en Matemáticas, ya que la evaluación sigue el modelo de PLANEA, si destacar competencias que llevan al desarrollo de un proyecto. Sin embargo, se pueden recuperar limitantes del aprendizaje que pueden ser fortalecidos a través de la enseñanza, y por ende mediante la formación del profesor en esas temáticas.

LA FORMACIÓN CONTINUA EN LA PREPARATORIA VALLES DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

WALTER EMMANUEL ORTEGA MUÑAN

La educación es uno de los aspectos más importantes para el desarrollo de una sociedad, por lo mismo, se constituye como un agente de cambio y libertad para el ser humano; esto demuestra la importancia implícita que debemos hacia la misma.

La educación, como proceso de formación de los seres humanos para la sociedad, se encuentra determinada por los requerimientos del ser social, y se valida toda vez que mantiene coherencia con los paradigmas, categorías, o las bases epistemológicas de un determinado cuadro científico de mundo o imagen de este. De acuerdo con ello, develamos que las crisis o problemas que tiene el proceso educacional actual obedecen a un movimiento objetivo de tensiones dadas por las necesidades sociales y los obstáculos del micro y las macro relaciones de poder sustentadas en paradigmas clásicos.

La práctica de la educación debe estar en función de situaciones de fondo, de todo lo que forma conciencia, carácter, esencia en el ser humano, de su práctica y de su finalidad: la transmisión de cultura humana. El ser humano, por esencia, tiende a ser libre, aunque la cultura nos tenga atados a la predeterminación y por lo tanto a la pérdida de libertad, a la pérdida de la voluntad de elegir.

La educación es un fenómeno que acontece a la sociedad, y mediante la formación constante permite a las personas desarrollar su capacidad intelectual, moral y afectiva. El fenómeno educativo destaca la urgencia por formar individuos capaces y competentes para afrontar la complejidad, debido a que el mundo es dinámico, cambiante y complejo que

plantea desafíos permanentes en educación; el saber y la profesión son fundamentales para construir una vida intelectual.

Antecedentes de la institución

La Universidad de Guadalajara, creada por cédula real de Carlos IV de España y con la aceptación de la Universidad de Salamanca, fue fundada el 3 de noviembre de 1792, con el nombre de Real y Literaria Universidad de Guadalajara; fue la segunda de México y una de las primeras en Iberoamérica (Real, 2013).

A lo largo del siglo XIX se experimentaron las tensiones de un país que se debatía entre la autoridad de la religión y la organización secular de la actividad pública, y entre el centralismo y el federalismo, por lo que en algunos momentos se denominó Universidad Imperial de Guadalajara, y en otras ocasiones Instituto de Ciencias del Estado, Consejo Superior de Instrucciones Pública y Dirección General de Estudios Superiores de Jalisco. Sin embargo, la Universidad fue siempre reflejo fiel de la personalidad de esta tierra: una expresión clara de la voluntad de Jalisco de defender su soberanía y ejercer su vocación federalista (Real, 2013).

Ya como institución, la Universidad de Guadalajara fue clausurada y reabierta en varias ocasiones; la reapertura que marca la era moderna se realizó el 12 de octubre de 1925. Después de varias décadas de funcionar como Instituto, Consejo y Dirección, se reabrió la Universidad de Guadalajara, pero ahora transformada en una de las primeras universidades populares de América Latina. José Guadalupe Zuno y Enrique Díaz de León, junto a un grupo de intelectuales, dieron forma de proyecto universitario a los postulados del movimiento armado de 1910. En la época moderna, la universidad respondió siempre a las exigencias sociales de su tiempo, realizando para ello reformas en su estructura y, por ende, en su Ley Orgánica. La reforma universitaria más reciente comenzó en 1989, cuando se estableció el modelo de Red Universitaria, que representó un proceso amplio que incluyó la modificación radical de nuestro ramo normativo, la oración de un nuevo tema de organización y de gobierno

mediante la constitución de nuevos órganos de participación de los miembros de la comunicación universitaria (Real, 2013).

Este proceso se consolidó jurídicamente el 31 de diciembre de 1993, fecha en que el Congreso del estado aprobó la actual Ley Orgánica de la Universidad de Guadalajara. En este ordenamiento se logró el reconocimiento formal de la autonomía de la institución, se ratificó su carácter público y se definieron los elementos básicos para su organización.

La filosofía de la Ley Orgánica se caracteriza por:

- Su orientación a la solidaridad social.
- El respeto a la libertad de cátedra y la pluralidad de las ideas.
- La participación de la comunidad universitaria en la definición de sus grandes tareas.
- Su compromiso con la soberanía nacional.

La misión y la visión hacia año 2030 de la Universidad de Guadalajara fueron actualizadas dentro de los trabajos del Plan de Desarrollo Institucional 2014–2030 (UdeG, 2014).

Misión

La Universidad de Guadalajara es la Red Universitaria de Jalisco. Es una institución benemérita, pública, laica y autónoma, con compromiso social y vocación internacional, que satisface las necesidades educativas de nivel medio superior y superior con calidad y pertinencia. Promueve la investigación científica y tecnológica, así como la vinculación y la extensión para incidir en el desarrollo sustentable e incluyente de la sociedad. Es respetuosa de la diversidad cultural, honra los principios humanistas, la equidad, la justicia social, la convivencia democrática y la prosperidad colectiva.

Visión

Es una Red Universitaria con reconocimiento y prestigio global, incluyente, flexible y dinámica. Es líder en las transformaciones y promotora

de la movilidad social. Impulsa enfoques innovadores de enseñanza aprendizaje y para la generación del conocimiento en beneficio de la sociedad (UdeG, 2014).

Formación docente en la Universidad

Analizar las implicaciones sociales, institucionales y educativas de la formación docente en el marco de una actividad es generar un acercamiento previo a través de un diagnóstico. ¿Por qué y para qué es necesario el diagnóstico de necesidades de formación y capacitación en un plan de acción formativa? Para identificar desde un proceso que permita recoger información necesaria para elaborar un plan de acción en un determinado contexto que oriente a la estructuración y el desarrollo de planes y programas para el establecimiento y los fortalecimientos de conocimientos, habilidades o actitudes en los participantes, a fin de contribuir al logro de los objetivos; tiene un conjunto de pasos, como: diagnóstico, grupo destinatario, formulación del problema, análisis del contexto y propuesta de solución.

Un diagnóstico parte del mismo proceso enseñanza-aprendizaje, consiste en un nuevo paradigma de investigación diagnóstica y propone estudiar al sujeto que aprende desde su globalidad y complejidad, lo cual supone reconocer la multidisciplinaria, multivariada y multinivel naturaleza de las situaciones educativas (Arriaga, 2015). En la preparatoria es recomendable que se realice dicho diagnóstico por departamentos para delimitar certeramente un objetivo o problema a tratar donde los instrumentos de recopilación de datos se apliquen a maestros para obtener información.

Es primordial mirar a nuestro alrededor en la búsqueda de los instrumentos en la sistematización para no perder el camino enfocados en la indagación de lo deseable, considerar siempre realidades con recursos y capacidades. Entonces estamos en posibilidad de dar forma a un plan de acción paso a paso hacia una formación y capacitación sólida para los docentes.

Práctica institucional y formación docente

La intención de la educación en los tiempos actuales es formar ciudadanos capaces de abrirse camino en la vida con las competencias necesarias para desarrollarse en diferentes ámbitos.

El nivel bachillerato es de gran impacto en el estudiante; en él se definen estructuras de pensamiento y aprendizaje y modelos cognitivos y de comportamiento que le permiten sentar las bases de sus decisiones futuras, las que pueden ir desde una elección de carrera, laboral o afectiva, hasta la definición inicial de su plan de vida.

Sin importar el nombre que reciba, lo que converge internacionalmente es la clara enmienda que tiene este nivel educativo: formar personas que tengan la capacidad de seguir aprendiendo a lo largo de su vida proveerlas de las capacidades requeridas para que sean mejores ciudadanos. En el caso de México, esto se ha reflejado a partir de la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS) y la obligatoriedad de cursar este nivel educativo (UdeG, 2014).

Poder cumplir con el perfil de egreso del estudiante que tiene como finalidad que el estudiante aplique los conocimientos hacia un accionar social mediante la promoción de acciones participativas (Acuerdo 444, 2008).

Si bien es cierto que la educación presenta un conjunto de problemas y cambios cuyo principal actor es el docente. Uno de estos cambios es la RIEMS, que permite dar un paso hacia adelante al actual nivel educativo en México (Acuerdo 447, 2008). Por ello el docente debe transformarse, cambiar su actual función docente tradicionalista centrada en la enseñanza, por uno que permita que los estudiantes adquieran no solo conocimientos, sino también habilidades y actitudes que les permitan desenvolverse en sociedad.

El municipio de Valles tiene una población de 38,534 habitantes, y cuenta con una superficie de 1,364.14 km². Limita al norte con el estado de Zacatecas y con el municipio de San Martín de Bolaños; al sur con los municipios de Ahualulco de Mercado, Teuchitlán y Amatitán; al este con San Cristóbal de la Barranca, Zapopan y Amatitán; al oeste con el municipio de Hostotipaquillo, Magdalena y San Juanito de Escobedo (González, 1998).

La Escuela Preparatoria Región Valles prepara a sus alumnos para dos posibles etapas: obtener las bases para el ingreso al nivel superior con sus tres modalidades, Bachillerato General por Competencias, Bachillerato Tecnológico en Turismo y Bachillerato Tecnológico en Administración. Los alumnos que cursan el bachillerato tecnológico reciben una preparación extra para poder incorporarse al sector laboral de la región tequilera.

Además, se encuentra en una posición de importancia para los municipios de Tequila, Magdalena y Hostotipaquillo, puesto que cuenta con una sede, dos módulos y dos extensiones, creados para cubrir una demanda educativa importante de la región, y llega a una cobertura del 79.73% (Rivera, 2018).

La Escuela Preparatoria de Región Valles es una institución que forma parte del Sistema de Educación Media Superior; a partir de diciembre del 2015 pertenece al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), en el nivel III. En el SNB existen niveles de acreditación que van del I al IV, donde el I es el superior, que valoran la calidad del plantel. La importancia del SNB es no solo aspirar a llegar a uno de los niveles, sino también estar en un proceso de mejora continua para, posteriormente, mantenerse en el nivel o ascender al siguiente.

El trabajo cotidiano se encuentra orientado a la mejora constante, tanto en los procesos académicos como en los de conservación y fortalecimiento de la infraestructura, en aras de que nuestras acciones logren mejorar la calidad educativa.

Caracterización de la Escuela en su organización interna, vida académica organizacional, problemáticas, logros y retos inmediatos

Las problemáticas percibidas en la institución son las siguientes:

- *Los perfiles del docente.* En algunas ocasiones, por necesidades de la escuela, se asignan unidades de aprendizaje curricular o módulos de aprendizaje no acordes con el campo disciplinar y la profesión del docente que, de acuerdo con el Profesiograma de la Secretaría de Educación Pública (2017), son establecidos para determinar los indicadores de idoneidad en la actualidad, y que son tomados en cuenta para el

proceso de ingreso a la docencia en el nivel medio superior, puesto que se han de cubrir perfiles específicos para la labor educativa.

- *Nivel de dominio de las competencias docentes.* El docente entrevistado expresa que, a pesar de sus años de servicio, le falta habituarse a una revisión o un seguimiento de sus propias competencias, que inmiscuye el proceso de evaluación de las mismas.
- *Estrategias didácticas.* El docente debe planear y crear ambientes de aprendizaje favorables tomando en cuenta los diversos estilos de aprendizaje de los alumnos.

Características de la formación docente que ofrece el SEMS de la UdeG

La Secretaría de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara ofrece a los docentes cursos en las áreas: Disciplinarias, Pedagógico-Didáctico, Desarrollo Humano, Investigación. Los cursos tienen oferta en las modalidades presencial, virtual y mixta. Con la finalidad de recuperar la importancia que les dan a los cursos de formación continua los docentes de la Universidad de Guadalajara ofrecidos por la institución, se realizó una entrevista a un docente que imparte asignaturas del área de Matemáticas: Precálculo, Matemática y Vida Cotidiana I, Matemática y Ciencia I y Ubicación Espacial Turística.

La entrevista en la Preparatoria Valles Universidad de Guadalajara

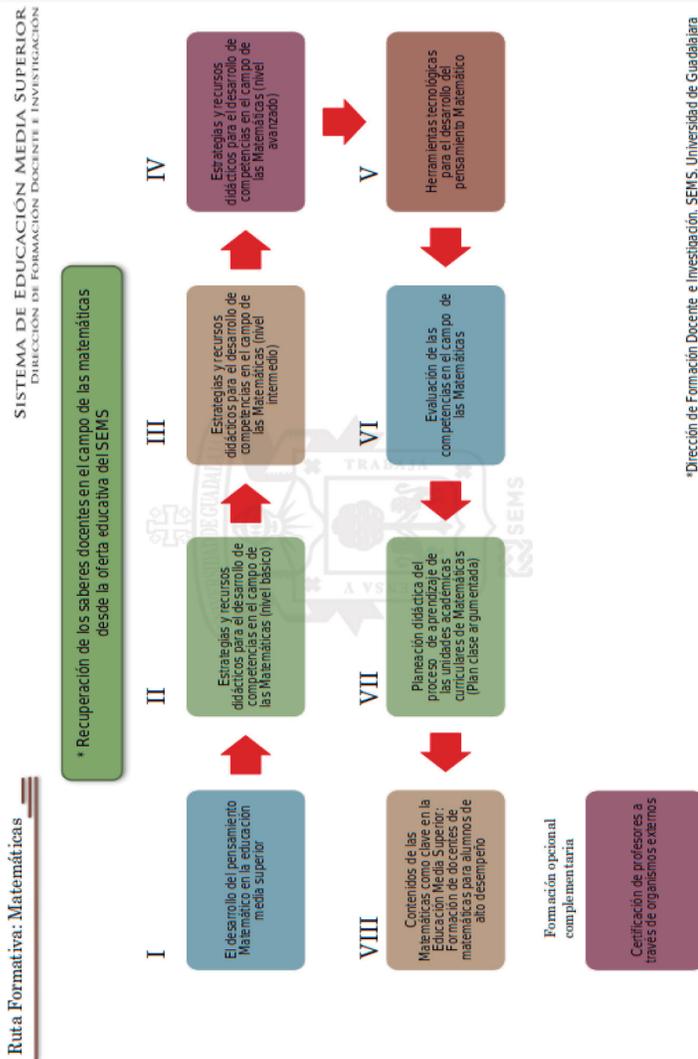
Para recuperar algunas percepciones de la formación continua se aplicó una entrevista en la que el docente manifiesta que los cursos son obligatorios en el periodo de receso intersemestral, con una sesión presencial de ocho horas y 32 horas de trabajo virtual en una plataforma Moodle. A continuación, en el siguiente esquema se describe la ruta de formación en el área de Matemáticas (figura 1), si esta es analizada y reportado con los procesos que se indican, serían evidentes acciones de mejoramiento en la práctica.

El docente entrevistado manifestó haber asistido a los cursos de formación docente del campo de Matemáticas, en el cual destacó aspectos de la ruta presentada:

- Desarrollo del pensamiento matemático en la educación media superior.
- Estrategias y recursos didácticos para el desarrollo de competencias en el campo de las Matemáticas. Nivel inicial.
- Estrategias y recursos didácticos para el desarrollo de competencias en el campo de las Matemáticas. Nivel avanzado.
- Evaluación de las competencias en el campo de las Matemáticas.

Los contenidos de los cursos a que asistió el docente se presentan en las tablas 31, 32 y 33.

Figura 1
Ruta formativa de Matemáticas en la Universidad de Guadalajara



Fuente: Universidad de Guadalajara, 2018.

Tabla 31

Curso disciplinar: Del desarrollo del pensamiento matemático en la educación media superior

Temas y actividades	Competencias	Productos y seguimiento
1. Razonamiento matemático y educación.	1.1. Reflexiona e investiga sobre la enseñanza y sus propios procesos de construcción del conocimiento.	Ensayo sobre pensamiento y aprendizaje 1,000 palabras.
2. Retos y expectativas de los docentes de Matemáticas.	1.2. Incorpora nuevos conocimientos y experiencias al acervo con que cuenta y los traduce en estrategias de enseñanza y de aprendizaje.	Relato de experiencias en las evaluaciones de logro académico.
3. Matemáticas y plan de estudios.	2.1. Argumenta la naturaleza, los métodos y la consistencia lógica de los saberes que imparte. 3.2. Explicita la relación de distintos saberes disciplinares con su práctica docente y los procesos de aprendizaje de los estudiantes.	Análisis crítico al perfil de pensamiento matemático del plan de estudios y a alguno de los programas de las unidades o módulos de aprendizaje de Matemáticas.
4. Ideas, conceptos y estrategias para el aprendizaje de las Matemáticas.	1.1. Reflexiona e investiga sobre la enseñanza y sus propios procesos de construcción del conocimiento. 1.2. Incorpora nuevos conocimientos y experiencias al acervo con que cuenta y los traduce en estrategias de enseñanza y de aprendizaje.	Reflexión sobre el valor de la resolución de problemas en el aprendizaje de las Matemáticas.
5. Actividad integradora.	1.3. Se evalúa para mejorar su proceso de construcción del conocimiento y adquisición de competencias, y cuenta con una disposición favorable para la evaluación docente y de pares. 1.4. Aprende de las experiencias de otros docentes y participa en la conformación y el mejoramiento de su comunidad académica.	Reformular los trabajos anterior y hacer una presentación crítica de los logros que representan y la funcionalidad del curso.

Fuente: Universidad de Guadalajara, 2018.

De acuerdo con los contenidos que se abordan en el curso de formación docente “Desarrollo del pensamiento matemático en la educación media superior” (tabla 32), se tiene que el objetivo es que el profesorado valore su función en el proceso de desarrollo del pensamiento matemático a lo largo del ciclo educativo, a partir de una reflexión sobre el razonamiento matemático y el perfil de egreso del BG y el MCC.

Tabla 32

Curso disciplinar: Estrategias y recursos didácticos para el desarrollo de competencias en el campo de las Matemáticas. Nivel inicial

Temas y actividades	Competencias	Productos y seguimiento
1. La elaboración de proyectos como propuesta para el aprendizaje de la estadística.	1.1. Reflexiona e investiga sobre la enseñanza y sus propios procesos de construcción del conocimiento. 1.2. Incorpora nuevos conocimientos y experiencias al acervo con que cuenta y los traduce en estrategias de enseñanza y de aprendizaje. 1.3. Se evalúa para mejorar su proceso de construcción del conocimiento y adquisición de competencias, y cuenta con una disposición favorable para la evaluación docente y de pares.	Propuesta (en equipo) de un proyecto estadístico que defina al menos: problema a estudiar, objetivo, población, variables, tipo de muestreo, tipo de análisis que se hará con los datos. Cada integrante del equipo debe añadir una reflexión personal.
2. Uso de las regletas de Cuisenaire para el aprendizaje de mínimo común múltiplo, máximo común divisor y operaciones con fracciones.		Propuesta en equipo de una actividad con el uso de regletas Cuisenaire, que contenga apertura, desarrollo y cierre. Cada integrante del equipo debe añadir una reflexión personal de la factibilidad de la implementación de la propuesta en su centro de trabajo.
3. Resolución de problemas para el aprendizaje de ecuaciones de primer grado.		Diseño o selección de tres problemas detonadores que permitan el planteamiento y resolución de ecuaciones de primer grado. Cada integrante del equipo debe añadir una reflexión personal.
4. Doblado de papel y geoplano para el aprendizaje de conceptos geométricos.		Tomar un tema de geometría para diseñar una actividad con planteamiento, desarrollo y cierre, utilizando doblado de papel, geoplano o una estrategia alternativa.
Actividad integradora.		2.1. Argumenta la naturaleza, los métodos y la consistencia lógica de los saberes que imparte.

Fuente: Universidad de Guadalajara, 2018.

Los propósitos del curso de estrategias y recursos didácticos de nivel inicial son presentar, discutir y construir con los docentes estrategias sobre el aprendizaje de saberes de la matemática básica para el desarrollo del pensamiento matemático. Para ello se propone al participante que recupere saberes previos y los reformule en términos del desarrollo del pensamiento matemático estrategias didácticas y cómo aplicarlas en el aula.

Tabla 33

Curso disciplinar: Estrategias y recursos didácticos para el desarrollo de competencias en el campo de las Matemáticas. Nivel avanzado

Temas y actividades	Competencias	Productos y seguimiento
1. Introducción a las funciones.	1.1 Reflexiona e investiga sobre la enseñanza y sus propios procesos de construcción del conocimiento.	Elaboración de juego. Imagen construida con funciones.
2. Funciones polinomiales, racionales y trigonométricas.	1.4. Aprende de las experiencias de otros docentes y participa en la conformación y el mejoramiento de su comunidad académica.	Solución de problemas - interpolación matemática.
3. Límites.	1.1 Reflexiona e investiga sobre la enseñanza y sus propios procesos de construcción del conocimiento.	Solución de problemas – cálculo de límites.
4. Derivadas.	1.1 Reflexiona e investiga sobre la enseñanza y sus propios procesos de construcción del conocimiento.	Gráficas y solución de problemas.
5. Aplicación de la derivada.	1.4. Aprende de las experiencias de otros docentes y participa en la conformación y mejoramiento de su comunidad académica.	Solución de problemas. Modelación matemática y socialización de resultados.
6. Actividad integradora.	1.2 Incorpora nuevos conocimientos y experiencias al acervo con que cuenta y los traduce en estrategias de enseñanza y de aprendizaje.	Secuencia didáctica. Originalidad, creatividad y tener posibilidad de realizarse con estudiantes de bachillerato. Ser adecuada para algunos de los contextos del nivel medio superior y promover atributos señalados en los planes y programas de estudio.

Fuente: Universidad de Guadalajara, 2018.

Los propósitos del curso de estrategias y recursos didácticos del nivel avanzado son un conjunto de estrategias para retroalimentar, consolidar y potenciar conceptos y técnicas para el tratado básico del cálculo. Se inicia con el concepto de funciones, su clasificación, sus transformaciones y sus propiedades. De las funciones polinomiales, racionales y trigonométricas se analizan sus gráficas, operaciones y aplicaciones para solución de problemas. Consecutivamente, se analizan contenidos de límite con la diversidad de su cálculo y aplicaciones.

Finalmente se analiza la derivada de una función desde su interpretación geométrica y física, sus reglas de derivación, hasta su aplicación para el cálculo de máximos y mínimos, solución de situaciones de optimización en distintos contextos y su involucramiento como razón de cambio. Todo ello a partir de plantear problemas que aluden a consolidar esos saberes, su aplicación y, por lo tanto, de su significado y su forma de operarse. Se hace énfasis en permitir cualquier propuesta de solución por muy primitiva que pueda ser, o aun errónea, si responde a una intuición encaminada a dar solución al problema planteado, pues ello da pie a la comparación de los caminos utilizados y a discutir el valor o las limitaciones de lo planteado, creando con ello una conciencia de la diversidad del pensamiento, por un lado, y, por otro, la posibilidad de valorar cuando un camino es correcto y, además, de entre dos o más procedimientos correctos, cuál es el más eficiente.

El docente indicó que estos cursos, aunque no cumplen con sus expectativas, aportan beneficios a los saberes logrados en ellos. Se le preguntó al docente de Matemáticas: “¿Cuáles son los saberes que ha logrado de acuerdo con el tipo de cursos que ha asistido y que le ha permitido mejorar su práctica docente?”.

P: Ehm, los beneficios que he obtenido en los cursos pues son la incorporación de estrategias de juego, tipo lúdicas, algunas con soporte en las tecnologías... También se han adquiridos beneficios en mi plan de clase, pues lo realizo de manera más flexible y amplio en propuestas para el aprendizaje... Con ello he comprendido la importancia del acompañamiento del estudiante. REI

Entonces, se puede afirmar que los cursos le aportaron conocimientos y habilidades pedagógicas que permiten mejorar su práctica docente.

De particular relevancia para la educación media superior es el Acuerdo Secretarial 442, que es la base de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) de 2008 y parte de la idea:

La calidad incluye diversos aspectos que son imprescindibles para que el proceso educativo alcance los propósitos que le corresponden. Es indispensable que los jóvenes permanezcan en la escuela, pero además es necesario que logren una sólida formación cívica y ética, así como el dominio de los conocimientos, habilidades y destrezas que requerirán en su vida adulta (Acuerdo 442, 2008).

En los planteamientos de este Acuerdo, la calidad educativa incide en la cobertura, de manera que, si los programas son pertinentes y los aprendizajes significativos y relevantes para los estudiantes, aumentará la eficiencia terminal de las instituciones educativas. Que el centro educativo enfoque sus quehaceres cotidianos con los planteamientos de la RIEMS, apunta hacia metas significativas cuyo eje rector es mejorar la calidad educativa. Una de estas metas es:

Que las escuelas contraten, actualicen, promuevan y evalúen el desempeño de los directivos y docentes para que cumplan con las finalidades de la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS) y enriquecidos en el Modelo Educativo para la Educación Obligatoria (MEPEO), en desarrollo desde 2016 (COPEEMS, 2018).

Sin embargo, no se ve reflejado en el docente el apoyo de la escuela, puesto él que manifiesta que debe mejorar la oferta de los cursos, ya que no se toman en cuenta factores como disponibilidad horaria, recursos económicos de traslado y necesidades de su contexto:

P: Pero solo han sido esos beneficios, pues laboralmente tengo similar carga horaria desde hace años; mi salario sigue siendo el mismo que los docentes que no se han capacitado. Cuanto te mandan a un curso, no toman en cuenta la distancia desde mi escuela sede hasta la escuela donde se imparte la sesión presencial, puesto que la mayoría de las veces es en Tala. Por tal motivo, debemos invertir en gasolina y alimentación. La escuela no nos apoya. REI.

No obstante, la formación docente se puede entender como un proceso individual en el que se tiende a la adquisición o el desarrollo de capaci-

dades (Ferry, 1997). Al preguntar al docente sobre las motivaciones para continuar en el proceso de formación respondió:

P: Pues, como le mencioné, beneficios no tengo en cuanto a lo económico. Sin embargo, me gusta continuar en los cursos para mejorar mis habilidades como docente ya que soy ingeniero, me falta conocer más de pedagogía. Además, me actualiza en algunos contenidos de mi área. Sin embargo, creo que deberíamos tomar cursos como en otras escuelas, ajenas a UdeG, puesto que he sabido que llevan cursos sobre liderazgo y manejo de emociones desde las distintas asignaturas. REI

El docente tiene motivaciones en sus deseos de mejorar su práctica docente, ya que es un proceso en el que renueva sus conocimientos y habilidades previamente adquiridos lo que mueve su necesidad de actualizarse. Sabe que el compromiso con los alumnos debe ser significativo, lo conduce en una búsqueda constante de nuevos ambientes de aprendizaje.

También se observa que al docente le gustaría tomar cursos que se ofrecen en otros subsistemas, como los de liderazgo y manejo de habilidades socioemocionales, refiriéndose al programa Construye T. Es un programa de la Secretaría de Educación Pública y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, dirigido a estudiantes de educación media superior y cuyo objetivo es mejorar los ambientes escolares y promover el aprendizaje de las habilidades socioemocionales de las jóvenes y los jóvenes para elevar su bienestar presente y futuro y para que puedan enfrentar exitosamente sus retos académicos y personales (Secretaría de Educación Pública, 2018).

El profesor diferencia una problemática entre las preparatorias metropolitanas y las regionales, dentro de la Universidad de Guadalajara; desde ahí, el diseño de los cursos está fuera de contexto. Los contenidos abordados en los cursos ayudan a reforzar el conocimiento disciplinar, pero carecen de sustento para la problemática de cada región. Entonces, ¿qué se debería considerar en el momento del diseño del curso?

P: Creo que es importante un diálogo entre los diseñadores del curso, profesores de plantel y directivos. Mientras no exista ese diálogo, los cursos no podrán responder a las necesidades de las escuelas. REI

Al conocer la problemática de las preparatorias regionales y metropolitanas, se puede determinar cuáles son las herramientas pedagógicas y disciplinares que darán soporte al diseño de los cursos de formación docente. Actualmente, la educación ha tenido cambios en sus planes y programas, como afirmó Gaitán (2018), y son congruentes con las exigencias de la sociedad, donde no solo demandan la preparación para culminar un nivel educativo, sino también que preparen al estudiantado para el futuro al que se va a enfrentar, implementando para eso las competencias desarrolladas en su trayectoria escolar.

También se consideró el seguimiento que se da a los cursos de formación docente en la Universidad de Guadalajara. Se le planteó al docente la siguiente pregunta: ¿Hay alguna forma o actividad en la cual se puedan recuperar los conocimientos, habilidades y experiencias adquiridos en los cursos y su uso en la práctica?

P: No, no existe ningún seguimiento. Cuando terminamos un curso, si lo aprobamos, solo esperamos un tiempo para que nos llegue el diploma con el secretario del plantel. Ahora que lo menciona, creo que sería muy bueno que se le diera seguimiento, ya que podríamos intercambiar experiencias con otros docentes sobre la experiencia de aplicar tal o cual estrategia de las vistas en los cursos.

E: Entonces, ¿existe algún ejercicio de observación docente en el aula?

P: En este momento no. Un semestre se hizo, pero fue mal empleado porque solo personal directivo hizo la observación con los maestros. Me gustaría que, si observan mi clase, yo también poder observar la clase de algún compañero. Porque con los directivos parece que es una evaluación que lejos de ayudar puede ser contraproducente. REI

Tal parece, a partir de la información brindada por el profesor entrevistado, que es importante el reconocimiento de la formación, mas no del seguimiento, y reconoce que el intercambio de ideas y la socialización de experiencias pueden enriquecer y retroalimentar la formación recibida. La autoevaluación y coevaluación de la práctica docente es un proceso en el que los profesores formulan opiniones valorativas sobre la adecuación y la efectividad de su trabajo como profesionales responsables (Ramos, 2017).

Práctica docente en la Preparatoria Regional Valles de la Universidad de Guadalajara

Con la finalidad de recuperar información sobre la incidencia de la formación continua en la práctica docente, se le solicitó al maestro que permitiera hacer la observación en aula por tres ocasiones. La clase a observar es Matemática y Ciencia II del Bachillerato General por Competencias, cuyo principal contenido es Geometría Analítica, que necesita de procedimientos y habilidades algebraicas, así como la aplicación de contenidos y el uso de herramientas tecnológicas.

El maestro refirió que participó en un curso sobre estrategias y planeación didáctica ofrecido por la Universidad de Guadalajara en modalidad mixta. En dicho curso se hace énfasis en justificar todas las estrategias didácticas y siempre enlazar la sesión anterior con la que está a punto de comenzar. El profesor abre su computadora y escribe en el pizarrón el tema de la sesión “Ecuación de la elipse” y, haciendo uso de una regla, dibuja el bosquejo de dos elipses, una horizontal y una vertical. El profesor, al iniciar la clase, da el saludo de bienvenida:

P: Recordando el tema de la clase pasada, ¿quién me puede decir lo que vimos la clase anterior?

A: Con eje mayor y eje menor.

P: ¿Y el eje mayor cómo es? ¿Horizontal o vertical? De las dos formas. ¿Y quién me puede recordar la ecuación general de la elipse con eje horizontal? Conténtenmela ahorita. Muy bien, nada más para que recuerden, ecuaciones con centro en el origen, tenemos dos casos, eje horizontal mayor y eje vertical mayor. Y la ecuación..., cambia, se las voy a recordar yo. Es x cuadrada, sobre a cuadrada, más y cuadrada, sobre b cuadrada es igual a 1. ..., a es mayor que b como lo dice aquí la indicación, a es mayor que b , va a ser una elipse con centro en el origen, y eje mayor horizontal. PR1

A partir de la evidencia descrita se observa que el docente da continuidad a su clase. El hecho de que el profesor esté hablando de tal manera que sus preguntas y el dar las respuestas en su discurso limita la participación. El profesor continuó con su explicación manejando la generalización de la ecuación general de la elipse.

En la entrevista realizada, el profesor refirió que en el curso de estrategias de enseñanza utilizaron el *software* de Geogebra, que no utiliza; sin embargo, el salón cuenta con un proyector fijo y conexiones para computadora, se desconoce si lo aplica en otro momento. Es importante que el docente reflexione sobre su práctica, lo cual demanda conocer cómo procedemos cuando se enseña y, si se han implementado prácticas innovadoras, comprobar si se ha logrado algún cambio en estudiantado y profesorado. Esta manera de asumir la práctica docente hace pensar en qué se está haciendo, lo cual es de suma importancia en la profesionalización de la educación (Cánovas, 2007).

P: ¿Cuánto vale k ? Obsérvenme allá, aquí le corresponde k a este, y menos k , y menos 3, cuánto vale...

A: ... Positivo.

P: 2,3 así se saca el centro de la elipse. Ahora la pregunta es, ¿el centro es en el origen o fuera del origen?

A: Fuera del origen.

P: Fuera del origen. Ya tienen ahí la coordenada. Ahora van a hacer el trazo y tienen que sacar los valores de a y de b . La pregunta es ¿cuánto vale a y cuánto vale b ? lo pueden sacar de una manera muy fácil, a vale 5 y b es igual a 2. Ahora hagan el trazo. ¿Alguien sabe cómo sacamos el a y el b ? le sacamos la raíz cuadrada a 25 que es 5, y la raíz cuadrada de 4 que es 2. ¿La pregunta es cuál es mayor a o b ?

A: a .

P: ¿Y a dónde estaría? Debajo del binomio de la..., ¿verdad? ¿Entonces es horizontal o vertical? Horizontal, porque a corresponde a “ x ” y “ x ” es el eje horizontal. Así ya pueden saber. ¿Dudas de su actividad? RP2

Para explicar la ecuación de la elipse con centro fuera del origen, el profesor utilizó la estrategia de pregunta-respuesta-pregunta, de manera que los alumnos puedan identificar los elementos de la elipse.

El enfoque por competencias es un modelo educativo basado en conocimientos situados en el contexto, más dinámico, en el que los alumnos dejan de ser meros receptores de información (Rodríguez, 2018). Es importante que todos los docentes consideren lo anterior; el hecho de darles importancia a los procedimientos de enseñanza y lo que se produce con ellos ha formulado la formación docente hacia el desarrollo de

competencias docentes. Por otro lado, el periodo que el personal docente destina, de manera consciente y deliberada, a actividades de aprendizaje para el estudiantado, es una variable que depende en gran medida de la escuela y de las competencias docentes (dominio de los contenidos y estrategias pedagógicas que posea) (Razo, 2016). De manera que es importante conocer cómo el docente organiza su tiempo en el aula y hace uso de él, para entender la relación con los resultados académicos del estudiantado con la experiencia en el espacio áulico.

Estudiar la conducta humana en el proceso de enseñanza-aprendizaje hace uso de la observación. El profesor no podrá conocer a sus alumnos, sus motivaciones, intereses, condiciones de enseñanza-aprendizaje, contexto físico y social de aprendizaje, si no utiliza, de alguna manera, la observación (García, Pacheco, Díez y García, 2010).

Una de las técnicas que se puede usar para la observación del proceso de enseñanza-aprendizaje es la Stallings. Esta técnica consiste en tomar instantáneas para medir el tiempo efectivo dedicado al aprendizaje y la enseñanza. De manera que se deben identificar las actividades que estudiantes y docentes están realizando para los fines del aprendizaje en cualquier momento, así como los materiales en los que se apoyan (Schuh y Adelman, 2011).

El análisis de las observaciones puede determinar el uso del tiempo en términos de cuánto tiempo de la clase se dedica en actividades de enseñanza (docente) y de aprendizaje (alumno); qué porcentaje del tiempo asignado utiliza el docente para sus estrategias de enseñanza; qué porcentaje de estudiantes participa en cada momento de la estrategia didáctica. De manera que la observación permite comparar las estrategias implementadas para el aprendizaje, que una vez que complementados con la valoración de aspectos observados, permite dar una retroalimentación a los docentes para mejorar su práctica en el aula (Kawulich, 2005).

El tiempo que un docente destina a actividades de enseñanza para el estudiantado depende en gran medida de las competencias docentes, de los contenidos y estrategias pedagógicas que posea (Razo, 2016).

Las actividades registradas en la observación docente se dividen en cuatro grandes grupos: actividad de enseñanza (exposición de clase, explicación, transcripción, supervisión de trabajos), actividades de aprendizaje

(debate, preguntas, participación activa del estudiantado), disciplina y docente fuera de su papel.

Tabla 34
Actividades registradas en la observación docente

Actividad	% de tiempo empleado
Enseñanza	55
Aprendizaje	30
Disciplina	10
Docente fuera de su papel	5

Fuente: Construcción propia.

De manera que, según los datos de la tabla 34, el docente observado utiliza la mayor parte del tiempo en actividades de enseñanza, como la exposición y la supervisión de trabajos. Pero podemos definir el tiempo de instrucción al resultante de sustraer lo que el docente requiere para organizar la clase y mantener el orden (Razo, 2016). Por lo que el profesor observado utiliza la mayor parte del tiempo en instrucción.

Enseñanza del Álgebra

El objetivo del Álgebra escolar es desarrollar el razonamiento o el pensamiento algebraico. El razonamiento algebraico o pensamiento algebraico consiste en un proceso de generalización para formular expresiones algebraicas o patrones, ecuaciones y funciones, el cual utiliza el lenguaje algebraico y su simbología en busca de precisión, para luego resolver problemas y diseñar modelos matemáticos, tanto dentro de la propia matemática como fuera de ella en otras áreas del conocimiento y en situaciones reales de la vida cotidiana.

Para Godino (2003), el razonamiento algebraico implica análisis de situaciones reales, formulación de relaciones críticas como ecuaciones, aplicación de técnicas para resolver las ecuaciones, e interpretación de los resultados; en cambio, lo que algunos estudiantes parcialmente aprenden es una colección de reglas que memorizar y trucos que ejecutar, que no

tienen coherencia lógica, muy poca conexión con aprendizajes aritméticos previos, y ninguna aplicación en otros asuntos escolares o en el mundo fuera de la escuela.

El lenguaje algebraico es un instrumento del pensamiento algebraico, el cual se desarrollará en la medida que se domine el lenguaje algebraico. La escuela, específicamente el docente, es una figura fundamental, por ofrecer oportunidades de interactuar con este lenguaje y de recibir retroacciones que permitan producir nuevos significados (Papini, 2003).

De manera análoga a como plantean Beyer (2006) y Godino (2003), la definición de lenguaje matemático, el lenguaje algebraico, es aquel que una persona utiliza para transmitir las ideas algebraicas a otras personas, y se caracteriza mediante diversas dimensiones, como la verbal, la simbólica y la gráfica. Los elementos de este lenguaje comúnmente son llamados expresiones algebraicas, fórmulas, ecuaciones, inecuaciones, funciones, y sirven para resolver problemas y modelar matemáticamente distintas situaciones.

La creación del lenguaje algebraico permite estudiar los conjuntos numéricos paralelamente al trabajo operativo con ellos. El lenguaje algebraico es un instrumento de estudio de las propiedades de los números, las cuales, a su vez, permiten transformar y crear nuevas expresiones algebraicas (Papini, 2003).

El lenguaje algebraico presupone actos de generalización y abstracción; se utiliza para comunicar y producir nuevo conocimiento matemático. El lenguaje algebraico puede ser usado de manera abstracta y descontextualizada para transformar expresiones algebraicas sin referirse constantemente a los objetos que estas simbolizan; pero, al mismo tiempo, la estructuración del Álgebra se basa en el contexto numérico, y por lo tanto depende de las relaciones y propiedades numéricas (Papini, 2003).

Filloy (1999) estudió la adquisición del lenguaje algebraico trabajando sobre dos estrategias globales: la de modelaje de situaciones “más abstractas” en lenguajes “más concretos”, para desarrollar habilidades sintácticas y la de producción de códigos para desarrollar habilidades de resolución de problemas. Uno de los primeros resultados del estudio indica que hay una relación dialéctica entre los avances sintácticos y los semánticos, que el avance de una componente supone el avance de la otra.

Es importante que los maestros que imparten Matemáticas puedan contextualizar el aprendizaje del Álgebra en otras áreas de la matemática, lo cual permitirá que el estudiantado pueda encontrar sentido y continuidad a los procesos, favoreciendo así el aprendizaje.

Reversibilidad del pensamiento

Furth (1993) plantea que el proceso de reversibilidad se entiende como la capacidad para volver a un punto de partida o a una situación inicial, que en el caso mental, en el caminar de una situación a otra, se establecen relaciones entre las estructuras mentales.

Este tipo de proceso matemático es cuando se compensan las diferencias, para llegar a tener una equivalencia. Es lo que permite operar con los objetos concretos, o con cantidades numéricas.

P: No se preocupen, es fácil. Un trinomio cuadrado perfecto, que de ahora en adelante le llamaremos TCP, es el resultado de un binomio al cuadrado. Entonces, para esta ecuación, primero ordenamos las variables y términos, “ x ” con “ x ” y “ y ” con “ y .” $x^2+4x+y^2-6y=3$.

A: ¿Por qué pasó el 3?

P: Pues si estaba restando, lo pasas sumando. ¿Sí? Entonces, después de ordenar le sacamos la mitad a los coeficientes de los términos lineales. Y esa mitad se eleva al cuadrado. Así que $4x$, la mitad es 2 y al cuadrado es cuatro. Igual con y , la mitad de -6 es -3 y al cuadrado es 9. Por lo que la ecuación queda como esta que voy a escribir $x^2+4x+4+y^2-6y+9=3$. Pero para no afectar la ecuación, en el otro lado le sumamos también 4 y 9. Siendo que $x^2+4x+4+y^2-6y+9=3+4+9$. Por lo que tenemos completo nuestro TCP. Entonces podemos factorizarlo como $(x+2)^2+(y-3)^2=16$. RP2

En la situación que se le presenta al estudiantado se parte de una factorización, que utiliza el concepto de completar un trinomio cuadrado perfecto para llegar al proceso de reversibilidad del proceso algebraico que recurre a los conocimientos de los productos notables como el binomio al cuadrado.

En otra observación realizada al docente, en la Unidad de Aprendizaje de Matemática y Ciencia I, se presenta el tema del binomio al cua-

drado; inicialmente el docente solicitó al estudiantado que dibujaran algunos cuadrados y calcularan el área.

P: Buenos días jóvenes, vamos a iniciar el tema de hoy que es binomio al cuadrado. Para ello les voy a pedir que abran su libro en la página 19..., ¿ya?

A: Ya, profe.

P: Bien, entonces vamos a contestar la pregunta 1: Dibuja un cuadrado de 3 cm por lado y calcular su área.

A: Profe, no traigo regla.

P: No importa, solo indica en tu dibujo la medida de cada lado.

A: Ya.

P: ¿Cuál es el área?

A: Es 9.

P: ¿Alguien tiene otra respuesta?

A: Es 12.

P: ¿12?

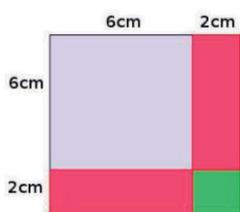
A: Es 9, porque te piden lo de adentro y no lo de alrededor.

P: Muy bien, entonces el área es 9 centímetros cuadrados. RP3

El ejemplo anterior es una muestra de que algunos de los alumnos confunden los conceptos de área y perímetro. Esta situación la aprovecha el docente para llegar a la deducción de la fórmula del binomio al cuadrado, donde previamente les presenta otro problema de cálculo de áreas de un cuadrado compuesto por diversas figuras geométricas. A continuación se muestra la figura 2 y el diálogo:

Figura 2

Problema 3 de la página 19 del libro de texto de Matemática y Ciencia I



Fuente: Ortega, (2015).

P: Vamos a calcular el área del cuadrado del ejercicio 3. Pero es un cuadrado compuesto de varias figuras, ¿verdad? Entonces vamos primero a calcular el área de todas las figuras contenidas en el cuadrado. ¿Alguien puede ayudarme?

A: El de un cuadrado es 36.

P: Bien, ¿y el del cuadrado pequeño?

A: Ah, pues es 4.

P: ¿Y el de los rectángulos?

A: El de abajo es 12.

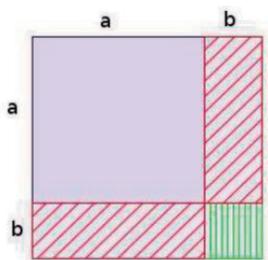
P: ¿Por qué es 12? PR3

Es importante que, para entender la lógica del producto notable del binomio al cuadrado, el estudiantado pueda partir de operaciones aritméticas básicas que faciliten la comprensión del algoritmo o fórmula para calcular los productos notables. De esta manera, el alumno puede comprobar la reciprocidad entre el resultado y las partes que lo conforman.

El docente observado continúa presentando dos casos similares al anterior. Sin embargo, en un momento de la clase presenta un cuadrado con representación algebraica.

Figura 3

Página 20 del libro de texto de Matemática y Ciencia I



Fuente: Ortega, (2015).

P: Bien, ahora vamos a calcular el área del cuadrado de la página 20.

A: ¿Cuánto vale a y b?

P: Ahorita no nos vamos a preocupar por el valor de las variables. Lo que quiero es que juntos llegemos a escribir la expresión que representa el área del cuadrado total. Si se fijan, el cuadrado total tiene por lado a más b. Es decir, se tiene

que es $(a+b)^2$. Entonces ¿cómo quedaría expresada el área del cuadrado que mide a por a?

A: Pues a al cuadrado.

P: Bien, es a^2 . ¿Y el cuadrado pequeñito?

A: b al cuadrado.

P: Ok, es b^2 . Y la de los rectángulos, si se fijan, son iguales, ¿cuál es el área de un rectángulo?

A: a por b.

P: Ok, pero como son dos, entonces es $2ab$. Por lo tanto, si sumamos todas las figuras dentro del cuadrado mayor se tiene que es $a^2+2ab+b^2$. Tenemos entonces la fórmula del binomio al cuadrado, es decir $(a+b)^2=a^2+2ab+b^2$.

En la situación, el docente presentó al alumno la igualdad de un binomio al cuadrado como una forma de representación en la que se puede operar con la reversibilidad en ecuaciones algebraicas. Es importante que, al resolver una multiplicación algebraica la finalidad es llegar al producto, aunque no se siga un orden en el acomodo de los términos algebraicos, teniendo en cuenta la argumentación de los procesos seguidos.

Evaluación de los procesos cognitivos del Álgebra

Se aplicó un cuestionario de evaluación a los estudiantes que formaron parte de la muestra. La muestra para el plantel de la región Valles fue de catorce alumnos. El instrumento contuvo veinte reactivos y cuatro niveles de dificultad para los procesos cognitivos del Álgebra: paso de la aritmética al Álgebra, reversibilidad del pensamiento, seriación y clasificación, generalización y abstracción y reflexión.

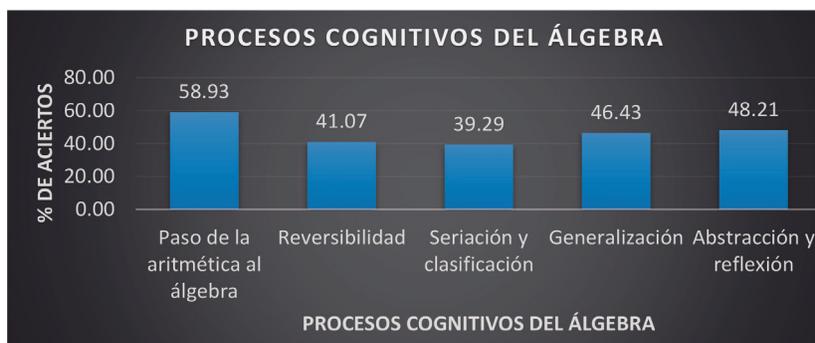
Es importante que los docentes que imparten el Álgebra logren que los alumnos puedan identificar, construir y aplicar los patrones en situaciones de la vida cotidiana, a través de experiencias muy variadas con personas, acciones, sonidos, objetos, figuras geométricas, símbolos, letras, números.

Godino y Font (2000) plantean que el proceso de generalización de patrones implica tres acciones: darse cuenta de una propiedad común, generalizar la propiedad a todos los términos de la secuencia y usar la

propiedad para determinar una regla que permita hallar cualquier término de la secuencia.

Gráfica 8

Respuestas correctas de los procesos cognitivos en región Valles



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la gráfica 8, el proceso de seriación y clasificación, identificación de patrones es el que manifestó el porcentaje de aciertos más bajo. Los alumnos de la región Valles presentan dificultades para generalizar patrones.

Gráfica 9

Distribución de respuestas de identificación de patrones del instrumento aplicado en



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la gráfica 9, el nivel 4 es el que presentó mayor dificultad para los alumnos de la región Valles, puesto que solo el 21.43% del estudiantado de la muestra obtuvo la respuesta correcta.

Tabla 35
Reactivos de identificación de patrones

Reactivos	% de alumnos que respondió correctamente
Nivel 1) 2, 3, 5, 8... a) 13 (Correcta) b) 10 c) 12 (Correcta) d) 15	50.00 (25.00 para 13 y 25.00 para 12)
Nivel 2) 3, 9, 81 ... a) 162 b) 6561 (Correcta) c) 27 d) 6062	50.00
Nivel 3) 2, 4a ² , 6a ⁴ , 8a ⁶ ... a) 4a ⁴ b) 20a ² c) 12a ⁸ d) 10a ⁸ (Correcta)	35.71
Nivel 4) 120a ¹⁰ +48b ¹² , 60a ⁸ +24b ¹⁰ , 30a ⁶ +12b ⁸ ... a) 15a ³ +12b ⁴ b) 6a ³ +4b ⁴ c) 15a ⁴ +6b ⁶ (Correcta) d) 10a ⁴ +4b ⁶	21.43

Fuente: Construcción propia.

De acuerdo con los datos de la tabla 35, el reactivo del nivel 1 es el que se realizó con mayor facilidad, puesto que establece una relación entre un número y otro. Sin embargo, cuenta con dos opciones correctas: 13 y 12. El 25% de los alumnos obtuvo el 13 y 25% el 12. El 12 es el más sencillo de obtener, puesto que el alumno debe identificar que al primer número se le sumó uno y obtuvo un tres; al tres le sumó dos y obtuvo un cinco; al cinco le sumó tres y obtuvo un 8; lo que le lleva que al 8 se le sumó 4 para obtener el 12 de respuesta. Pero para obtener el 13, debe identificar

una relación de recurrencia, puesto que para calcular cualquier término de la sucesión (excepto el primero y el segundo) se deben usar los dos términos predecesores. Es decir, para obtener el 5 se deben sumar el 2 y el 3, y para obtener el 8 se deben sumar el 3 y 5, por lo que sumando el 5 y el 8 se obtiene un 13.

Para el reactivo del nivel 2 la sucesión planteada se relaciona con multiplicar por sí mismo el término para obtener el siguiente. Siendo entonces que el n -ésimo término se obtiene con la relación $3^{2^{n-1}}$, para iniciar con el primer término en $n = 1$. El 50% de los alumnos obtuvo la respuesta correcta.

El reactivo de nivel 3 presenta una situación algebraica que relaciona el coeficiente y el exponente del término. El siguiente término de la sucesión se puede obtener si se observa que tanto los coeficientes como los exponentes van aumentando en dos. El n -ésimo término de la sucesión se obtiene $2na^{2^{(n-1)}}$, para el primer término en $n = 1$. El 35.71% de los alumnos de la muestra logró obtener la respuesta correcta.

El reactivo de nivel 4 involucra dos relaciones. El siguiente término en la sucesión se puede calcular al dividir entre 2 los coeficientes y a los exponentes restarle 2, siendo el n -ésimo término $\frac{1}{2^{n-1}}(120a^{10-2(n-1)} + 48b^{12-2(n-1)})$, para el primer término en $n = 1$. Solo el 21.43% de los alumnos de la muestra obtuvo la respuesta correcta.

Durante el desarrollo de este apartado no se identificaron evidencias de acciones de acompañamiento en la práctica docente en el aula del profesor participante. Del mismo modo, el profesor refiere que nadie observa sus clases, ni observan a otros profesores como parte de un proceso de mejora continua en su profesión. Tal parece que la observación docente la asocia más con un acto punitivo, poco deseable, que con la idea de una mejora de su práctica en el aula. Pero la observación debe impulsarse como una práctica entre pares que promueva mejores experiencias pedagógicas para el maestro y el estudiantado.

En los procesos cognitivos del Álgebra, la identificación de patrones es la que presentó mayor dificultad, lo que deja ver que al alumno le cuesta trabajo establecer relaciones que permiten identificar cómo se manifiestan en las operaciones aritméticas y algebraicas. De manera que los docentes que imparten el Álgebra deben planear actividades y

ambientes para que logren que los alumnos puedan identificar, construir y aplicar los patrones en situaciones de la vida cotidiana

En este sentido, se ha olvidado del acompañamiento *in situ* a los profesores para el diseño de estrategias y herramientas para aplicar con sus alumnos y despertar el interés en las clases de Matemáticas. Es fundamental que se establezcan iniciativas que apoyen al profesor y le sirvan de orientación para modificar aquello que quisiera para lograr una mejora en su práctica. Derivado de ello se propone llevar a cabo un modelo de gestión educativa que vaya encaminado a cubrir las deficiencias mediante capacitación al personal, para cumplir con la idoneidad docente en la impartición de los programas de estudio de las diferentes unidades y módulos de aprendizaje.

Después de presentar algunos ejemplos del desarrollo de la práctica y relacionarlo con la entrevista realizada, se puede afirmar que los docentes manifiestan interés en continuar en procesos de formación continua con el objetivo de desarrollar las competencias docentes que permitan solventar carencias pedagógicas y disciplinares que se vean reflejadas en su práctica. Los encargados de los procesos de cursos de formación continua deben ver la problemática escolar de las preparatorias, para poder ofrecer rutas formativas que den una oportunidad de cambio y solución a los docentes que tengan esa necesidad, y no solo atender las políticas públicas por las que fueron creadas.

CARACTERÍSTICAS DE LA PRÁCTICA DOCENTE Y DE FORMACIÓN CONTINUA QUE PERTENECEN AL SISTEMA DE EDUCACIÓN PRIVADA

LILIANA LIRA LÓPEZ

Seguramente se preguntarán por qué se seccionó un sistema de educación privada para estudiar el impacto de la formación continua en la práctica docente respecto de los procesos de enseñanza y aprendizaje de Álgebra, cuando el énfasis del estudio está en el seguimiento de la capacitación continua de los profesores del sistema público, dada la política operada por el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE) y la Ley Servicio Profesional Docente (LSPD), que sitúan a la evaluación docente vinculada a la permanencia y promoción y, por consecuencia a los cursos de actualización.

Existen dos razones para esta selección, una se funda en el supuesto de que el modelo educativo y la reforma educativa son de carácter nacional y deben ser aplicados en todas las modalidades, los tipos y los sistemas educativos: públicos, privados, autónomos, tecnológicos, en línea, mixtos, y otros. Desde esta diversidad es que se decide que el bachillerato debe estar guiado por un *marco curricular común*, que es una referencia para organizar la actualización y la formación continua. La otra razón es que se da por hecho que la formación impacta en la enseñanza y el aprendizaje, en este caso del Álgebra, no obstante que las prácticas docentes tienen un componente estructural en términos de cultura. Este es un supuesto epistemológico fenomenológico, establecido como base de la metodología de este estudio.

Como es sabido, en el marco de la reforma, uno de los ejes del modelo educativo (2017) corresponde a la formación y el desarrollo profesional docente. En este eje se concibe al profesor como un profesional centrado

en el aprendizaje de los alumnos, capaz de adaptar el currículo de forma creativa a los contextos específicos; para lograrlo se propuso de manera anclada la formación inicial y de actualización docente con los procesos de evaluación.

En esa lógica se creó la Ley de Servicio Profesional Docente (LSPD) donde se establecen los mecanismos de ingreso, permanencia y promoción, en cuyo proceso la evaluación del desempeño cobra vital importancia. Por ello la Secretaría de Educación Pública ofreció a los docentes de educación básica y obligatoria, en el que se ubica el bachillerato, cursos de actualización sobre los temas de prioridad por ser considerados básicos en el *marco curricular común*, denominado así por los aprendizajes clave que tendrían que desarrollarse en todos los bachilleratos del país.

Uno de las premisas en dicha reforma para hacer significativo el aprendizaje es la consideración del contexto. De esta manera, en el modelo educativo (2017) se plantean cinco ejes para la reorganización del sistema educativo, uno de los cuales es referido a la *centralidad de la escuela*. Igualmente, por otra parte, en el *planteamiento curricular* se estableció un componente de autonomía curricular y se sugerían metodologías didácticas con enfoque situado; en ambos aspectos se tiene como característica incluir el contexto. Particularmente en lo que se refiere a la asignatura de Matemáticas, se propone el método de *planteamiento de problemas*. Esta perspectiva situada, en la que se ubica dicho método, busca hacer vinculación de los contenidos escolares con la vida cotidiana (Díaz Barriga, 2006) y permite profundizar los aprendizajes claves y darles sentido; entre ellos está el pensamiento matemático.

En lo que concierne a la educación media superior, se establecen en el *marco curricular común* competencias genéricas y disciplinares, las cuales han de estar articuladas de manera creciente desde la educación básica y se cristalizan en el perfil de egreso al término de la educación media superior. Para ello se establecen parámetros de gradualidad en el desarrollo de habilidades disciplinares y se introducen las habilidades socioemocionales como objeto del currículo formal. Específicamente en lo que compete al pensamiento lógico-matemático, se expresa, en el apartado de los logros esperados, que el estudiante utilice:

el razonamiento lógico, el pensamiento matemático y el método científico para analizar críticamente fenómenos, generar hipótesis, desarrollar argumentos, resolver problemas, justificar sus conclusiones y desarrollar innovaciones; responde con adaptabilidad y flexibilidad a entornos cambiantes (Resumen ejecutivo, modelo educativo 2017).

Por otra parte, en lo que toca a la formación continua de los profesores, mucho se dijo en los dispositivos para implementación de la reforma, como foros, informes de funcionarios, documentos e incluso en los *spots* publicitarios, que los cursos de formación docente serían “un traje a la medida”, con el propósito de que el docente fuera capaz de adaptar de manera creativa el currículo a su contexto. Las competencias del profesor se traducirían en un saber aplicado a la solución de problemas situados en un contexto específico.

Además de la formación, en las escuelas del sistema educativo público se establecieron lineamientos de planeación, cuyo enfoque de gestión consistió en elaborar planeaciones estratégicas con rutas de mejora, las cuales se diseñaron por parte de los supervisores, directores y docentes; en todos los casos se concibe como fundamental la documentación del contexto de la zona, la escuela y de los alumnos. Sin embargo, al parecer la mayoría de los cursos de formación continua que se ofrecieron desde la centralidad de la SEP o la SEJ no necesariamente está vinculada a problemáticas situadas, sino está destinada a impulsar la visión educativa del proyecto nacional. El docente finalmente deberá ser capaz de ajustar entre lo que se le ofrece en la formación continua formal y su contexto, para dar respuesta a los requerimientos de sus estudiantes. Ese vínculo que realiza el profesor entre la formación que recibe con el saber que acciona, para atender a las problemáticas de sus alumnos, sigue siendo la pregunta que guía a muchos estudios como este.

La formación de profesores tendrá que responder al diálogo dado entre el terreno científico específico del campo profesional y el terreno de la práctica, no solo en términos de aplicación, sino también en términos de comprensión profunda para la transformación y la generación de conocimiento especializado (Lira, Fernández, Martínez, *et al.* 2009). Para que la formación impacte en el conocimiento práctico de los profesores, deberá

considerarse el contexto de actuación, en tanto las lógicas de organización y uso cotidiano del contenido de formación (Lira, 2011).

Es importante señalar que, por su autonomía, en las universidades, públicas o privadas, los cursos de actualización docente y formación continua ofrecidos por la SEP no resultaron ser una prioridad en sus procesos de organización para la formación, ni entre sus opciones de capacitación docente, como sería para las escuelas del sistema público de la SEP. No obstante, el Sistema de Educación Media Superior (SEMS), a través del Programa de Formación Docente (PROFORDEMS), ofreció cursos, diplomados y especialidades para que participaran de manera abierta los docentes de escuelas públicas y privadas que estuvieran afiliadas a la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES). Esos cursos pretendían desarrollar las competencias establecidas en el acuerdo secretarial 447.¹

De esta manera, la reforma educativa y la normatividad establecida en la LSPD, y particularmente en lo que compete a la formación continua ofrecida a través del SEMS, fue casi en su totalidad aplicable para los docentes del sistema público, no así para profesores de otros sistemas, incluso para el caso del docente que fue sujeto de estudio, quien señaló que desconocía que él podía participar en los cursos de formación ofrecidos por la SEP, la SEMS o el PROFORDEMS; expresó que: “no sabía que los cursos de la SEP los podía tomar”. Este tipo de respuesta indica que las escuelas del sistema público y el sistema privado se conciben de modo distinto, ni aun con un *marco curricular común*. Esto implica la no obligatoriedad para la implementación de la reforma en los sistemas de bachillerato que gozan de autonomía, ya que, al parecer, los cursos de formación

1 Estas competencias son: organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional; domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo; planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo el enfoque por competencias y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios; lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional; evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque normativo; construye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes, y participa en proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional (PROFORDEMS, SEMS, SEP).

continua no están en función de las evaluaciones docentes, y no son una condición *explícita* para el ingreso, la permanencia y la promoción.

No obstante algunas diferencias organizativas y administrativas en cuanto a la capacitación y la formación continua, así como los criterios para la permanencia del personal docente en estas instituciones, existen elementos compartidos en lo que respecta a la formación. Estos son interpretados como condiciones estructurales que van incrustándose a través de los enfoques de la formación de largo alcance y no solo la continua. Dichos enfoques se encuentran en las pedagogías activas que buscan hacer significativo el aprendizaje. Este discurso pedagógico se viene tejiendo desde el constructivismo propuesto en los planes y programas de la Modernización Educativa (1993), en cuyo proceso de incorporación en los profesores ha sido de varias décadas.

Esto significa que existen elementos de formación estructurales que trascienden el modelo educativo de 2017, uno de los cuales obedece a las tendencias teóricas y de innovación de la propia profesión y que, por su carácter cultural de las prácticas docentes, la capacitación continua tiene un corto alcance respecto de la formación con una perspectiva más amplia, en la que se reconoce, además de la comprensión profunda de tales tendencias teóricas, otros elementos como la experiencia (Honoré, 1980), la socialización en los centros de trabajo (Sanjurjo, 2002), entre otros. Estos aspectos dan lugar a la consideración del contexto (Lira, 2011).

En lo que corresponde a la Universidad donde se realizó la observación de la práctica docente, contiene *de facto* la consideración del contexto, ya que los cursos que se ofrecen a los docentes están apegados a dar respuesta a las necesidades o aspiraciones propias de la escuela. Finalmente, en el sistema privado también existe una organización para la formación continua, la cual pretende dar respuesta a la escuela que se quiere y tener prácticas docentes de acuerdo con las tendencias pedagógicas activas y contemporáneas.

Contexto institucional

Historia, misión y filosofía de la institución educativa

El bachillerato donde se realizó la observación de la práctica del docente de Matemáticas pertenece a una institución de educación media superior ubicada al sur del municipio de Zapopan, Jalisco. La colonia donde se encuentra cuenta con todos los servicios, tiene áreas verdes, y las viviendas en su mayoría son de tipo residencial. La escuela fue fundada el 15 de agosto de 2005, y tuvo como objetivo ofrecer una propuesta educativa que procurara dar respuesta a las necesidades de enseñanza de los adolescentes.

Obtuvo el Registro de Validez Oficial de Estudios en marzo de 2005, otorgado por la Dirección General de Bachillerato. La inscripción de la primera generación fue 120 alumnos de primer semestre, distribuidos en tres salones de clase; se ha ido incrementando, de tal suerte, que es uno de los bachilleratos privados con mayor demanda; actualmente cuenta con quince grupos con un promedio de 36 alumnos.

Actualmente mantiene una matrícula promedio de 540 alumnos, de ambos sexos, y con edades comprendidas entre los catorce y los dieciocho años, pertenecientes a familias de un nivel socioeconómico medio a medio alto. La institución es dirigida por una congregación religiosa dedicada a la educación cristiana de la niñez y la juventud. Dicha congregación está organizada por provincias en 84 países; en México tiene dos provincias, la occidental y la central, y Jalisco pertenece a la provincia occidental.

En el bachillerato, las actividades académicas se realizan en horario matutino (de 7:30 a 14:00, de lunes a viernes) y las actividades culturales, deportivas y de servicio social se desarrollan por la tarde en diferentes horarios y son de carácter obligatorio.

La escuela tiene la misión de: “Favorecer el desarrollo de personas íntegras, académicamente competentes, con habilidades de interacción, compromiso, cuidado y transformación con su entorno; que opten por ser cristianos solidarios al estilo de María” (Castro *et al.*, 2010, en Contreras, 2011).

Este bachillerato cuenta con una filosofía que se concreta en una visión del mundo, de la persona y de la educación, la cual se enuncia en su modelo educativo:

educar es promover el desenvolvimiento integral de la persona, cultivando todas sus dimensiones. Para nuestro Bachillerato educar es facilitar a los jóvenes la obtención de los valores que los humanicen y personalicen, poniendo atención en el conocimiento, la sociabilidad, la libertad, la responsabilidad, la trascendencia para “ser buenos cristianos y virtuosos ciudadanos”. Se busca suscitar en los jóvenes el sentido crítico de la vida, equipándolos contra las presiones sociales, culturales y políticas que enajenan la libertad. Una educación que quebrante los individualismos y lance a la persona al diálogo y a la acción en la comunidad de los hombres al servicio de los más desamparados, con un sentido fuerte de solidaridad (Arredondo *et al.*, 2004, p. 12, en Contreras, 2011)

Como se puede apreciar en su filosofía, pretende aportar a los jóvenes una formación que incluya una sólida preparación académica desde una lógica de competencias y una propuesta valoral, la cual contiene una perspectiva del Evangelio. Es importante señalar que los egresados de esta universidad comparten una identidad que expresan con orgullo al reconocer su origen de estudios.

a) Estructura organizacional

La Universidad está administrativa y jurídicamente registrada como una asociación civil, y la estructura organizacional del bachillerato se encuentra dentro de dos estructuras; por un lado, se ubica la Universidad, la cual se concibe como un nivel de estudios distinto que ofrece varios programas de licenciaturas, posgrados y educación continua; por otro lado, una estructura más amplia donde la Universidad forma parte de la provincia de México Occidental de la congregación religiosa, en la que existe una red de escuelas primarias, secundarias, preparatorias, universidades, misiones y obras de educación popular, red que es coordinada por el Centro de Animación y debe rendir cuentas periódicamente.

El Bachillerato cuenta con un director, una asistente de dirección, 41 académicos, todos con título de licenciatura, once de ellos con maestría, y de los cuales algunos tienen también a su cargo la coordinación de diferentes instancias de apoyo: Coordinación Académica, Coordinación de Pastoral, Coordinación de Actividades Culturales y Deportivas y la Coordinación del Departamento Psicopedagógico.

Por su parte, para las actividades culturales, deportivas y de servicio social, existen cerca de veinte instructores o acompañantes. El bachillerato tiene en promedio 64 trabajadores. Sin embargo, es importante señalar que las funciones administrativas, tales como gestión de recursos materiales y financieros, promoción y control escolar, se llevan a cabo por personal de la Universidad que da servicio a los diferentes programas y niveles educativos universitarios, entre ellos el bachillerato.

Es necesario señalar que algunos de los académicos son a su vez *docentes titulares* de los diferentes grupos de alumnos, y tienen la función de dar seguimiento al desempeño académico y actitudinal de los jóvenes estudiantes. El objetivo es brindar una función formativa más amplia; esta figura es considerada sustantiva para promover el desarrollo integral de los alumnos, de acuerdo con la misión y el modelo educativo, por lo que esta función se encuentra en todas las escuelas de educación básica y obligatoria de este sistema al que pertenece el bachillerato estudiado.

El puesto del *docente titular* tiene el propósito de integrar en él la idea del fundador de la congregación: ser buenos profesores y buenos catequistas. Esta intención también se pretende lograr en profesores y profesoras laicos que integran las obras educativas con esta visión. En este puesto convergen procesos de cuatro dimensiones básicas: la dimensión pastoral, la pedagógica, la administrativa y la organizacional:

- *Dimensión pastoral*: formación humana–cristiana de los alumnos mediante clases que los docentes titulares imparten, así como el acompañamiento a través de entrevistas.
- *Dimensión pedagógica*: seguimiento del desempeño académico de los alumnos, lo que implica entrevistas con los ellos, con los padres y con otros departamentos del bachillerato.
- *Dimensión administrativa*: elaboración de expedientes, entrega de informes, difusión de información administrativa diversa, etcétera.

- *Dimensión organizacional:* establecer un clima de confianza, toma de decisiones compartidas, planeación institucional, autoevaluación, creación y sostenimiento de redes, cumplimiento de requisitos de la SEP y otras instituciones, cultura organizacional, comunicación asertiva.

La Universidad posee un modelo educativo y uno pedagógico. El *modelo educativo* se concibe como las “concepciones globales de los fines de la educación, conformado por un conjunto de creencias, conocimientos y valores, actitudes e ideas generales, sociales, políticas, a partir de las cuales se orienta la acción educativa”. El *modelo pedagógico* hace referencia a las diferentes maneras de concebir el aprendizaje, el proceso de cómo se aprende, qué se aprende, cómo se evalúa y desde qué ambientes de aprendizaje. Estos elementos orientan el proceso de enseñanza y aprendizaje (Rodríguez, Zamarripa, Becerril y Acevedo, 2017).

Aun cuando no se establece en dicho modelo educativo un apartado *especial* dedicado a la formación docente, sí existen algunas alusiones al respecto. Por mencionar alguna, en el enfoque metodológico de la dimensión pedagógica se establece que la construcción del conocimiento del educando debe ser desde una perspectiva crítica, y, particularmente en lo relacionado con la formación docente, asume a la investigación como vía de formación, dice:

la investigación es la toma de conciencia, reflexión y acción, a fin de comprender y enriquecer la práctica educativa. La investigación vinculada estrechamente con la docencia, promueve una investigación enfocada a la solución de problemas inmediatos y a la generación de conocimientos susceptibles de aplicación (Schmelkes y López, 2003, en Rodríguez, Zamarripa, Becerril y Acevedo, 2017, p. 43).

En su modelo educativo se indica que las investigaciones realizadas son (o *debieran ser*) compartidas en otros centros educativos para aprender juntos.

Sobre formación docente, si bien no se establece especialmente, en el marco de referencia para esta provincia, un sistema propio para la actualización o formación continua, sí se afirma que la formación profesional del educador de esta universidad *debe* responder a:

las competencias culturales, psicológicas y pedagógicas, caracterizadas por la autonomía, la creatividad, la apertura a la innovación, a la actualización, a la investigación y a la experimentación; exige la capacidad para integrar las competencias profesionales y la formación humanística (Rodríguez, Zamarripa, Becerril y Acevedo, 2017, p. 44).

Así como a un cúmulo de actitudes hacia la clase, hacía el alumno, hacia su desempeño como docente y hacia sus relaciones (pp. 103, 104).

En la práctica, la capacitación y la formación continua tienen un sistema de organización interna en el que se toman en cuenta varios aspectos, al respecto dice:

Partimos del diagnóstico para determinar las necesidades de capacitación. Todos los semestres tenemos evaluaciones al personal, realizamos observaciones de clase e inclusive el mismo personal expresa sus propias necesidades. También se realizan ajustes y mejoras según los propios resultados de pruebas como PLANEA y nuestros índices de aprobación y reprobación (entrevista al coordinador académico).

Como se aprecia, al decir del coordinador académico (encargado de organizar los cursos de actualización y formación continua), para diseñar los cursos de formación docente se parte de un diagnóstico en el que se consideran las evaluaciones realizadas al personal, y lo que los propios docentes expresan, así como los resultados de pruebas externas. Además, los cursos se ajustan a dinámicas propias del bachillerato, como el tiempo de que se dispone y los proyectos específicos que se implementan; por ejemplo, el coordinador dice: “Antes de dar inicio al semestre contamos con diez días en promedio para nuestras capacitaciones (...) son obligatorias ya que ocurren dentro del horario laboral”. Igualmente afirma que existen otras capacitaciones que surgen de pronto por implementación de algunos programas, como sucedió en el caso de la implementación del *Sistema de Servo Escolar*.

En este sentido, se podría distinguir que se implementan cursos obligatorios de formación docente encaminados a mejorar los resultados, y otros para implementar cambios en la organización; al parecer, los primeros para impactar en el saber docente, y los segundos para cambios

organizacionales, como sería, en este caso, de una herramienta tecnológica del *Servo Escolar*.

b) Instalaciones y el aula donde se sitúa la práctica observada

Como se indicó, el bachillerato tiene sus instalaciones en de la Universidad; es un edificio específico para este nivel educativo, en el cual se concentran todas sus actividades académicas. Su construcción data del año 1962.

El edificio del bachillerato cuenta actualmente con las siguientes instalaciones, algunas de las cuales son compartidas con otros programas universitarios:

- Quince salones de clase con capacidad para 36 alumnos.
- Dos salones de usos múltiples, que también funcionan como aulas para la enseñanza del inglés.
- Tres auditorios.
- Canchas de fútbol, básquetbol y voleibol.
- Diferentes áreas verdes.
- Gimnasio.
- Oficinas administrativas y sala de maestros.
- Estacionamiento controlado.
- Tres salas de cómputo.
- Un laboratorio de Física, Química y Biología.
- Un comedor.
- Una biblioteca.
- Una capilla.

En particular, el aula donde se observó la práctica docente tiene mobiliario típico de un salón de clases, mesas y sillas individuales acomodadas en seis en filas, cada una con seis alumnos como promedio. Tiene a los lados grandes ventanales, lo que permite ventilación e iluminación natural. Al frente dos pintarrones, una pantalla que se baja cuando se necesita proyectar, con el cañón en el techo. Al frente, el escritorio para el maestro, con una silla. En la parte trasera del salón está un pizarrón. En las paredes se aprecian algunos cuadros con la figura del fundador de

la congregación y también otros trabajos académicos que realizaron los alumnos para otras asignaturas.

Caracterización de la práctica docente observada: la entrevista

a) Perfil profesional y características de su formación

El profesor tiene aproximadamente 42 años de edad; se estima, por su comportamiento en la relación con sus estudiantes y colegas, que posee vocación docente. Actualmente cuenta con dieciocho años de experiencia en educación, todos estos años son de experiencia como docente de Matemáticas, y desde hace diez años también comenzó a dar clases en el nivel universitario.

El maestro realizó sus estudios de educación básica y el bachillerato en un estado ubicado al sureste del país. En Jalisco estudió la licenciatura en Desarrollo Educativo Institucional y Matemáticas, en diversas instituciones. También inglés como segunda lengua en escuelas del país y otras en el extranjero. Entre otros cursos de formación docente, tomó el de Metodologías activas para la educación (por proyectos, estudio de caso y aprendizaje basado en problemas) y Didáctica para *millennials*, todos en diversas instituciones privadas. Sobre Matemáticas realizó cursos en línea, como el de la Circunferencia y Matemáticas Discretas.

Su trayectoria laboral no solo ha sido como docente, también se ha desempeñado en otras funciones. Por ejemplo: cofundador en redes de salud, servicios en empresas privadas como capacitador, talleres de desarrollo empresarial e incluso administrador de una empresa. En lo que compete a educación, en uno de sus primeros trabajos fue encargado del material didáctico en una escuela de su ciudad de origen. Fue responsable de un internado indígena. En el bachillerato de Norogachi, comunidad indígena perteneciente al municipio de Guachochi, en Chihuahua, fue maestro de Cálculo Diferencial e Integral. En esta misma comunidad se hizo miembro activo del proyecto de educación Rarámuri (PER). Fue maestro titular de tercero de secundaria y de Matemáticas, Física y Valores de

un colegio, y también fue coordinador académico. Maestro particular de Matemáticas: Aritmética, Álgebra, Geometría Plana, Geometría Analítica, Trigonometría, Probabilidad y Estadística, Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, y entrenador para la Olimpiada Mexicana de Matemáticas.

Refiere que una de las experiencias más significativas es haber sido primer lugar en la Olimpiada de Matemáticas en 1999 y haber representado a México en la ExpoCiencias Internacional, en Toulouse, Francia. Fue asesor de un proyecto educativo con alumnas de cuarto semestre de la licenciatura en Educación y Desarrollo Institucional. Es miembro de la Asociación de Matemáticas del Estado de Jalisco, y refiere que ha realizado por placer varios cursos sobre la enseñanza de las Matemáticas, la mayoría en cursos ofrecidos por otras universidades distintas a aquella donde labora.

En la escuela es considerado como un maestro dinámico; tiene auto-concepto de profesor con disposición al cambio, y señala que: “a nivel personal abraza el cambio en lugar de huirle (...) muchas veces me he llevado experiencias no gratas, pero por aquellas que han sido gratas y que me han permitido llegar a donde estoy”. Afirma que, con casi dos décadas de experiencia en la enseñanza de las Matemáticas, ha adquirido saberes a través de varios medios; incluso, compartir experiencias con colegas sobre la propia práctica lo ha ayudado, según lo expresa:

...considero que la mayor parte de mi formación ha sido por medio de los libros e investigación sobre temas de mi interés, de los cuales no hay una constancia formal, como en los casos que anteriormente te mencionaba, pero junto con el compartir experiencias con colegas, asistir a conferencias y sobre todo la práctica diaria de lo que se desea aprender, han sido la fuente principal de las nuevas ideas que he experimentado e implementado como docente.

Una característica de la práctica docente observada, y que está presente en sus procesos de formación y en las concepciones que tiene de sus alumnos, es lo relativo al uso de la tecnología, ya que una forma en la que él se ha capacitado y en sus clases, los estudiantes realizan actividades. El uso de aplicaciones de Internet y a través de sus dispositivos móviles es una práctica cotidiana con la que interactúa con ellos. Afirma que el uso

de la tecnología es un factor que debe ser aprovechado para motivar a los estudiantes, puesto uno de los problemas es saber generarles interés:

Hacer que el alumno se interese y que la asignatura sea atractiva. Muchas personas se quejan de que los jóvenes de ahora tienen un bajo nivel de atención, pero eso no es verdad, nuestros jóvenes tienen más alto el nivel de atención que nuestras generaciones del pasado y leen más, dado a que el WhatsApp y otras plataformas funcionan por medio de la lectura, lectura “chatarra” si se quiere, pero es lectura y comunicación (...) Es impresionante como un joven en nuestra actualidad puede pasar horas y horas en un video juego o practicando alguna disciplina deportiva..., entonces, lo que yo veo es que no hay un problema con la atención sino con el interés. Si los alumnos no tienen interés y motivación simplemente no aprenderán. Si lo que el maestro va a trabajar con los alumnos, el alumno lo puede aprender con un video en Youtube entonces es muy cuestionable la práctica docente del maestro.

En lo personal, reconoce que, además del problema para motivarlos y mantener el interés en los alumnos, está el de que le encuentren una aplicación del Álgebra en la vida cotidiana; al respecto refiere que:

Uno de los retos es pasar de “conocimiento del Álgebra” a la aplicación del Álgebra. Pasar de la mecanización y memorización de los algoritmos al proceso de deducción y descubrimiento de las Matemáticas en sí mismas como un ejercicio de desarrollo cognitivo que el día de mañana le permita al estudiante utilizar su inteligencia, observación, razonamiento y sus conocimientos para resolver problemas de su vida cotidiana.

Caracterización de la práctica docente para la enseñanza y aprendizaje del Álgebra

La clase que se analiza dura aproximadamente una hora; el grupo está conformado por 35 estudiantes de ambos sexos. Se encuentran acomodados en filas, en asientos individuales de mesa con silla. Todos los estudiantes cuentan con dispositivos móviles en los que descargan información de internet. Parece ser una práctica común que los estudiantes contesten desde su celular instrumentos y actividades monitoreadas por el profesor.

El objetivo de la clase observada es hacer una recapitulación de la guía de preparación para el examen semestral, y para algunos de ellos preparar el extraordinario; dicha guía contiene ejercicios algebraicos.

Las acciones que realizó el profesor en este proceso de enseñanza y aprendizaje se identificaron como: procesos cognitivos propios del Álgebra, pautas pedagógicas tendientes a la vinculación con la vida cotidiana y motivaciones sobre la utilidad del conocimiento, una práctica que facilita un ambiente participativo. Las acciones realizadas por el profesor fueron:

- Conceptualizaciones y ejercicios (de ecuación, inecuación, despeje de términos algebraicos)
- Vinculación del Álgebra con ejemplos de aplicación en la vida cotidiana
- Ejercicios de cálculo mental
- Uso de la tecnología y guías con ejercicios que proporciona la academia
- Participación de los alumnos y su registro para considerarlo en la evaluación
- Motivación al alumno sobre:
 1. La utilidad del conocimiento algebraico: invitación a practicar la aplicación de la fórmula y conocer otros procedimientos alternos.
 2. El sentido de la escuela, de los exámenes (extraordinarios) y de la calificación
 3. La libertad que tiene para elegir el procedimiento a utilizar (tanteo, fórmula general o factorización)

Respecto del procedimiento didáctico, se caracterizó por desarrollar tres aspectos cognitivos básicos: 1. conceptualización desde el razonamiento de los estudiantes, 2. ejercicios de cálculo mental y 3. aplicación de lo aprendido a ejemplos de la vida cotidiana. En cuanto al ambiente de aprendizaje, fue mediado por tres aspectos transversales: 1. uso de la tecnología para resolver ejercicios, 2. facilitar un ambiente participativo que se tomó en cuenta para evaluación, y, 3. motivación sobre la utilidad del aprendizaje.

A continuación se muestra cómo se llevó a cabo lo relativo a los procesos cognitivos, dimensión que se caracteriza por indagar sobre los conceptos que los estudiantes tienen en cuanto a ecuación e inecuaciones;

durante la interacción, el profesor solicita tales conceptos a los estudiantes para que lo expresen con sus palabras. De manera continua otorga participación, la cual es registrada para ser considerada en la evaluación; el profesor indaga los conocimientos o nociones previas:

... vamos a hacer una introducción, un repaso sobre lo que es una ecuación y a lo que vas a ver en el tercer año de bachillerato que se llama inecuaciones. ¿Alguien ubica qué es una inecuación? Levante la mano. ¿Alguien vio inecuaciones antes? Si no te suena es que no lo viste, ¿ok? Ahorita lo vamos a revisar, bueno, vamos a ver por aquí... Una ecuación. Con sus palabras, ¿quién me dice qué es una ecuación?

Cuando el estudiante va dando las respuestas, el maestro va construyendo el concepto de ecuación desde las respuestas que estos le van dando:

Mo: ¿Qué es una ecuación? Muy bien (otorga la palabra a uno de los varios que levantan la mano).

Ao: Una igualdad. Muy bien. ¿Tu clave? (parece que es el número que tiene el estudiante en la lista. El profesor va registrando la participación por clave del alumno).

Ao: 30.

Mo: La palabra ecuación viene del latín que significa igual (escribe en el pizarrón Ecuación = igualdad) ¿En una ecuación estamos hablando de igualdades, no? Voy a usar un ejemplo que nos pueda ayudar a entender esto. Cuando yo te digo, por ejemplo, que la a más b es igual a 3. De lo que estamos hablando nosotros es que la suma de estas dos cantidades equivale a 3. Pasa exactamente lo mismo, lo que está aquí, aunque veamos dos caracteres, pasa lo mismo que está aquí, ¿no? ¿Qué valores podrían ser? (en tanto explica escribe en el pizarrón $A + B = 3$). Pues una infinidad de valores ¿verdad? Podría ser el 3 más 0, 1 más 2, infinidad de valores. Entonces de eso sabemos nosotros si yo a más b le resto 3, ¿cuánto te da?

Ao: 0.

Mo: 0, porque estamos hablando de que pesan igualito.

De la misma manera construye el concepto de inecuación; para ello realiza preguntas de razonamiento lógico relativas a identificar el valor mayor, menor, igual. En la entrevista, refiere que, aun cuando no viene en

el examen, aprovecha para trabajar tanto el concepto de ecuación como el de inecuación, ya que se pregunta en examen de admisión universitario:

Mo: ...En el examen de admisión viene plagado de inecuaciones. Es por eso que quiero hacer un paréntesis para hablar de esto. Cuando hablamos de una inecuación hablamos de una desigualdad. Vamos a ponerte un ejemplo, bueno, varios ejemplos. Aquí tienes varios ejemplos de inecuaciones, te pongo al lado como se escribe cada uno (escribe en el pizarrón: $a > 3$, $a \geq 3$, $a < 3$, $a \leq 3$).

Esto es a mayor que 3, esto es a mayor o igual que 3, a menos que 3. Entonces al igual que una ecuación, una inecuación representa un conjunto de soluciones para un sistema; por ejemplo, cuando hablamos de que a es mayor que 3, el valor de la a podría ser 20. Sí, ¿verdad? Podría ser 0.

Aos: No.

Mo: ¿Podría ser 3?

Aos: No.

Mo: No, tiene que ser más grande. Podría ser 3.00001. Sí, entra claro. Cuando hablamos de una como a mayor igual que 3, el valor, ¿podría ser 3 el valor de la a?

Ao: Sí.

Mo: Sí, ya lo empieza a incluir. Incluye el 3 aquí, ¿verdad? Cuando hablamos de al menos 3, ¿el 7 sería la respuesta correcta?

Aos: No.

Mo: ¿El 0?

Ao: Sí.

Mo: ¿El 0 sí, el menos 1000?

Ao: Sí.

Paralelamente a la explicación de los conceptos de ecuación e inecuación, introduce significados del lenguaje algebraico. Expone las formas distintas de representar la información el manejo de lo simbólico, de los cuales hace una representación gráfica en el pizarrón:

Mo: también, te das cuenta que hay una infinidad de respuestas para esto, ¿no? Y cuando hablamos de a menos o igual que 3 entonces quiere decir que son todos los números más pequeños que 3, pero incluyendo al 3 también. Bien, ahora, en este formato de inecuaciones existen otras dos formas de presentar la información. Voy a traer aquí otros formatitos para que los tengas en tus apuntes. También existe una forma gráfica de decir esto (escribe en el pizarrón):

	<p>La forma gráfica es la siguiente. Ponemos nosotros el 3; mira, este sería el primer gráfico. Ahorita te explico qué significa la bolita abierta y otra que voy a poner cerrada, ¿no? Pero aquí, en este gráfico, nos muestra que son todos los valores del 3 hasta el infinito, es el..., gráfico. Para un a mayor igual que 3 sería una como esta. Para una como la que tenemos acá. Ok... Cuando tú veas la bolita abierta, este intervalo significa abierto, y es que no incluye, y cuando la tenemos totalmente cerrada, sí incluye. De tal suerte que, cuando miras un gráfico como este que tenemos acá, que las respuestas van del 3 al infinito, pero sin incluir al 3. Cuando hablamos de este, es igual o mayor que 3 está coloreado, y en este caso qué tenemos acá, tenemos el caso de los negativos, se va hacia todos los negativos, pero sin incluir al 3 positivo, y aquí tenemos todo del 3 hacia los negativos, pero incluyéndolo. Esto que esta acá es una recta numérica. El cero debe quedar por acá más o menos. Aquí el cero nos queda de este lado, y acá el cero nos queda por acá. Vamos viendo en el formato gráfico.</p>
--	--

En este mismo sentido, explica varios símbolos que se utilizan en el lenguaje algebraico. En la siguiente acción se muestra cómo realiza la explicación de la expresión algebraica de incluye/excluye $()$ y $[\]$, y da ejemplos:

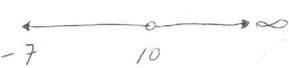
... entonces cuando tú veas en los libros de Matemáticas este tipo de codificación, no se refiere a la coordenada del plano cartesiano, está hablando de un conjunto de respuestas para una inecuación. Por ejemplo, donde tenemos el paréntesis así, esto es que está abierto, vaya, no incluye, cuando tenemos el cerradito es que esto sí incluye. Vas a notar que para el infinito siempre usamos el paréntesis y no el corchete porque el infinito no es un número, sino que es una expresión de toda la sucesión de números que hay. Esto es un poquito de lenguaje que se ve en cálculo para que lo vayas conociendo y para cerrar esta intervención bueno, alguna pregunta sobre esto que acabo de explicar, que tú digas no entiendo esto. Ao: ¿Cuándo le pondrías corchetes y cuándo paréntesis?

Mo: Cuando le pones el corchete es porque la pieza está siendo incluida. Por ejemplo, mira, en este caso tú tienes un a mayor igual a 3, los valores posibles de a incluyen al 3. Entonces, como gráfico, sería así. Puntito coloreado, o sea relleno, es decir, lo incluye, y en este formato el corchete significa que, sí lo incluye, el paréntesis es que no lo incluye. Ahorita les pongo un conjunto de inecuación para ver si realmente me van entendiendo, ahorita te pongo el siguiente ejercicio, vamos a ver si queda claro o no. ¿Alguna otra pregunta de esto que acabamos de ver ahorita?

Parece ser que estas acciones coinciden con las clásicas discusiones pedagógicas respecto de la enseñanza y el aprendizaje de las Matemáticas, donde se requiere hacer “distinciones entre dos tipos de competencia matemática, una referente al dominio de los algoritmos, cálculo y reglas, y la otra referido a los aspectos conceptuales desde lo heurístico, comprensión y resolución problemas” (Gagné, 2001, p. 343).

En esta práctica el profesor realiza acciones docentes encaminadas a la comprensión conceptual, en este caso de ecuación e inecuación. Así también acciones para al dominio del lenguaje algebraico, la regla que permite organizar de manera ordenada y lógica desde la representación simbólica de las posibles resoluciones.

El profesor, para comprobar en los alumnos la comprensión del concepto de ecuación y de las distintas representaciones que otorga el lenguaje algebraico, pone un ejemplo y solicita participación, la cual es registrada para evaluación del que participa:

<p>...Vamos a poner aquí este ejercicio para ver si te quedó claro. Vamos a pensar nosotros que yo tengo un valor para X que viene marcado de la siguiente forma, X más 5 entre 10 y X más grande o igual que menos 7. A ver, aquí tienes una inecuación parametrizada, no tiene ni el más infinito, ni el menos infinito. Entonces primero las preguntas para ver si te queda claro. ¿El menos 7 podría ser un valor de la X? Sí, ok, porque dice que son todos los valores de menos 7. ¿Entonces el 20 podría ser?</p> <p>Aos: No.</p> <p>Mo: No, porque los valores de X son de menos 7, incluyendo al 7, pero no tan grandes porque toca hasta el 10. ¿Entonces cómo sería una de estas en el formato de flechitas? ¿Quién se anima a pasar a hacerla con participación? Vamos a poner el formato gráfico. A ver cómo nos va a quedar. Si sale mal no pasa nada. Muy bien, ¿cuál es tu clave? (número para registro de participación).</p>	<p>El profesor escribe:</p> $-7 \leq X < 10$ <p>Solicita participación y pasa un alumno y escribe:</p> 
---	---

Continúa con la intención de comprobar la comprensión de los conceptos y expresiones algebraicas en los alumnos; para ello solicita su participación pidiendo un argumento lógico de lo realizado, no el algoritmo:

<p>Mo: Ok, lo quiero en argumento lógico, no quiero el algoritmo, ¿lógicamente qué hay que hacer? ¿Qué habría que hacerle? Esto es la mitad de $8w$ más $3f$ y quiero quitar eso.</p>	<p>Escribe y pregunta razón matemática</p>
<p>Ao: Dupliquelo.</p>	<p>$Sw + F = \frac{(Bw + 3F)}{2}$ Explica procedimiento</p>
<p>14. Mo: Lo duplico, muy bien. ¿Cuál es tu clave? ...participaciones para motivarlos y que... ok, vamos a duplicar, ¿cómo duplicamos esto? Se duplica así, mira, vamos multiplicándolo por 2 sobre 1. Ahora fíjate bien, en el momento que yo hago esto se acaba de romper la ecuación y ahora acaba de surgir una inequación. Esta pieza es más grande que la otra ahora, ¿qué tan grande? Dos veces más grande, porque la acabo de multiplicar por dos. Aquí entra el concepto de inequación. ¿Qué tendría yo que hacer para restablecer el orden y que se mantenga la igualdad? Otra persona que no haya participado. ¿Qué habría que hacer, Diego?</p>	<p>Solicita argumento lógico de lo realizado</p>

Sobre este mismo ejemplo, el profesor realiza una comparación abstracta del concepto utilizado en la vida cotidiana, la ecuación como igualdad de términos:

Otra persona que no haya participado. ¿Qué habría que hacer, Diego?

Ao: Multiplico...

Mo: Muy bien, multiplicamos la..., por 2. Si yo multiplico por dos esto, yo restablezco el orden que la ecuación. Es como tener un kilo de arroz y un kilo de..., si yo pongo una lata de atún de un lado, esto se mueve así. Si le pongo otra lata de atún al otro lado, ¿se vuelve a enderezar el barco no? Bueno, ¿entonces qué vamos a obtener de esto? De esta pieza que tenemos aquí, cuando nosotros multipliquemos nos vamos quedar con $10w$ más f igual a $8w$ más 13 . Porque queda esto así, porque esta cantidad con esta hacen 1.2 entre 2 es 1 . Tienes ahora una nueva ecuación que representa exactamente lo mismo que la original

En la práctica docente, el profesor trae a cuenta varios ejemplos de la vida cotidiana donde se puede aplicar o dar uso al aprendizaje de las ecuaciones. En este caso, ejemplifica una situación de la vida cotidiana aplicado a la física; presenta una situación de manera sencilla y pregunta a los alumnos cómo se despejaría la distancia desde un razonamiento lógico, no con algoritmo. La pauta pedagógica que se observa en el maestro es la intención de que sus alumnos distingan y tengan el dominio de la norma

o regla (algoritmo) y la comprensión conceptual desde la utilidad en la vida cotidiana:

Mo: Muy bien, clave. Fíjate bien. Esto quiere decir que, si tú mantienes ese ritmo de velocidad durante una hora, vas a recorrer 80 kilómetros y si tu destino está a 40 km. Quiere decir que vas a llegar a las, media hora. Entonces eso que tienes allá, es la velocidad, la distancia que se representa en kilómetros, sobre tiempo. Ok. (...) yo tengo que calcular solamente la velocidad para dividir la distancia entre tiempo, ahora necesito la distancia, entonces vamos a manipular esto como una ecuación para que veas como funciona. Si yo sé que la velocidad es igual a la distancia entre tiempo, ¿cuánto vale la d ? Vamos a ver. ¿Entonces si yo quiero solita la d , quien me está faltando para dejar solita la d ?

Aa: La t .

Mo: ¿Cómo desaparezo la t de aquí? ¿La multiplicamos por? Por t . En el momento que tú multiplicas por t aquí, ¿tenemos que hacerlo también de este lado verdad? Y voy a tener aquí, que entonces la distancia es igual a velocidad por tiempo. Quiero saber yo cómo calcular la distancia, agarro la velocidad y la multiplico por el tiempo, ahora vamos a sacar la otra. Voy a regresar a esta para hacértela un poquito más difícil. Para que no te quede tan fácil. Partiendo de esta, ¿cómo puedo calcular la t ? ¿Qué le..., a la igualdad para calcular la t ? Ok, los que no han participado,

Ao: Pasas la t , la pones como si fuera multiplicando. La pones de este lado.

Mo: Ok, explícamelo por razonamiento y no por algoritmo. El día de tu examen es algoritmo, hoy quiero razonamiento.

Son varias las situaciones de ejemplificación que se observan en la práctica del maestro sobre la utilización de la ecuación en la vida cotidiana, aprendizaje que es fortalecido con ejercicios, algunos puestos por el propio maestro en el pizarrón para que lo hagan en el momento de la clase, y otros para resolver en la guía (material que la escuela les proporciona); en este caso se refiere al ejercicio 548, ejercicios que realiza el estudiante de manera individual, mientras el docente pasa a los lugares para atender dudas o dar alguna orientación:

¿Alguna duda de esto? Te pongo uno más ahorita, es diferente, no va a hacer como este, es para que veas otras..., las ecuaciones en el 548. Bien, te doy tiempo para que lo copies, trates de resolverlo por tus medios. Ya viste cómo se hace

esto, ¿no? En lo que tú vas copiando voy a pasar a revisar su material. Bien, sacas dos hojas y paso a revisar eso. Sigán trabajando en el ejercicio. Vamos a revisar el ejercicio (pasa a los lugares de los alumnos).

Otro aspecto que se observa en la práctica de este docente para la enseñanza del Álgebra es mostrar que pueden utilizar varios caminos en el procedimiento para resolver, ya que conceptualmente establece que en la ecuación se busca el equilibrio o igualdad entre los términos, con la intención de que, una vez dominado el sentido de la ecuación, el estudiante pueda razonar en la búsqueda de la igualdad:

...entonces quedan dos caminos para esto. Camino 1 fórmula general. ¿Quiénes vieron fórmula general en la secundaria? Ok, camino número 2, factorización. Vamos a llevar esto a un punto muy interesante. ¿Estaríamos todos de acuerdo en que si yo sumo aquí w y resto 6 y sumo w y resto 6 llego a esto? ¿Estamos de acuerdo con esto? Échale un vistazo y verificalo. Llevar esto a una igualdad a cero es muy importante porque todos sabemos que de alguna manera todo lo que está aquí es nada. Ok, opciones para esto, podrías tantear y decir, vamos calándole, metemos un 2 , un 1 y puede funcionar, yo no digo que no, de hecho algunos de ustedes son muy buenos. Qué pasaría si fuera por ejemplo el $2 \cdot 2$ al cuadrado 4 , más $2 \cdot 6$, menos 6 , cero, por supuesto que la w vale 2 , uno de los valores es 2 , ¿por qué argumento? Se llama ensayo y error. No quieres tantearlo, vamos a factorizarlo...

... Bueno, vamos a hacer esto ahorita por esta fórmula general para que veas cómo funciona y ya luego tú me dices si te gusta más la factorización o la fórmula general o el tanteo...

Es frecuente observar una comunicación en la que el profesor incita a la práctica de habilidades de razonamiento y de cálculo; particularmente para cálculo se utiliza la tecnología. De esta manera, expresa a lo largo de la clase frases como las siguientes:

...de los que no han participado, cómo puedo quitar de aquí estas dos... (hace el planteamiento) No quiero el algoritmo, quiero una cosa razonada.

...muy bien, hijos (sobre una respuesta de sus estudiantes sobre los algoritmos), felicidades, ¡pero no quiero un procedimiento totalmente racional, no quiero una respuesta mecánica! A ver otro intento.

...ok, explícamelo por razonamiento y no por algoritmo. El día de tu examen es algoritmo, hoy quiero razonamiento.

...muy bien, chicos, vamos a pararle aquí. Vamos a ver la práctica de cálculo mental. Esta no es la calificación, es la práctica. Vamos a acceder a too.tl/bJNSu; ¿ya estás ahí dentro? Ok. Te voy a pedir que vayas poniendo tu nombre y tu clave en la primera sección... (son varios los ejercicios que realizan los estudiantes, los cuales se van resolviendo y registrando en su dispositivo móvil).

El ambiente de aprendizaje propiciado por el profesor, como se observa, es participativo para la elaboración de conceptos, practicar procedimientos, realizar ejercicios de cálculo, dar razonamientos. Igualmente se observó también formas distintas de motivar, una de ellas es respecto de la utilidad del conocimiento. Una utilidad son los exámenes que presentan los estudiantes para acceder a otros niveles de estudios, selección en la que se necesita ser muy competitivo:

Entonces vamos a introducir el concepto de inecuación para que lo ubiques, eso no viene en tu examen semestral, pero quiero que lo tengas presente porque, ¿quiénes de ustedes están pensando en estudiar la universidad en la Universidad de Guadalajara? Ok. Tu examen de admisión viene plagado de inecuaciones. Es por eso que quiero hacer un paréntesis para hablar de esto.

Otra motivación sobre la utilidad del conocimiento es el razonamiento mismo para no dejarlo como un conocimiento mecánico, cuya utilidad se ve limitada al momento para aprobar una asignatura:

...porque el día de mañana cuando tú llegues al siguiente semestre y veas con el maestro XXXX de física, y no saber despejar, es una tragedia en física. No todas las fórmulas van a ser tan sencillas como esta; entonces, si tú solo aprendes un chorro de reglas que a la hora de la hora ni sabes por qué son, va a llegar el momento que no te acuerdes si se radicaba, si se restaba, se multiplicaba, entonces por eso es importante que seas racional.

Como se observa, la motivación al estudiante va desde hacerle de su conocimiento la exigencia del medio escolar respecto de la competitividad para el acceso y el desempeño al siguiente nivel o grado de estudios, así también sobre el sentido del conocimiento distinto al de la mecanización,

ya que la utilidad del razonamiento trasciende al momento de la asignatura. Esta es una característica del profesor, motivar al estudiante por la utilidad del conocimiento y desde el sentido de la escuela, incluso cuando hay reprobación y extraordinarios:

...Vienes a clase por aprendizaje, vienes a desarrollar tus competencias, vienes a subir tu promedio si eres la persona que tienes aprobada la materia y, si no, pues vienes a preparar el extraordinario.

...El extraordinario no es una tragedia, de hecho, es una gran oportunidad el extraordinario. Mira, si te fuiste a extraordinario, ¿qué es mejor? Un 6 para pasar de panzazo la materia o irte a extraordinario con la posibilidad de sacar un 8. ¿Qué es mejor? Muy en el fondo lo ves y dices no XXX (nombre del maestro), pues es mejor el 6 porque me ahorro la regañada de mis padres, pero el día que tú acabes el bachillerato vas a ver que no era así, era más importante la calificación. Es la parte matemática y administrativa de la materia, entonces si ya te fuiste a extraordinario te invito a que hagas tu mejor esfuerzo, preguntes todas tus dudas y vayamos repasando ahorita con la intención de que tú salgas adelante en tu calificación.

En síntesis, en la presente práctica docente se observó que para la enseñanza del Álgebra se llevaron a cabo los procesos cognitivos esenciales para el aprendizaje de esta disciplina: elaboración de conceptos, explicación del lenguaje algebraico en diferentes representaciones, demostración de diferentes procedimientos bajo la comprensión del concepto de ecuación y de la aplicación de ese conocimiento en la vida cotidiana.

También se ejercitó en los estudiantes el razonamiento lógico con la intención de que no se quedaran solo en la fórmula algebraica. Se observó ejercicios de los estudiantes sobre cálculo, fortalecido por medio de dispositivos tecnológicos. El profesor instauró un ambiente participativo y de motivación sobre la utilidad del conocimiento que va desde la inmediatez para los exámenes y del sentido de comprender el Álgebra para otras asignaturas de grados posteriores, además de ejemplificar dónde se puede aplicar dicho conocimiento.

La práctica de conceptualizar y comprender el procedimiento desde el razonamiento lógico y el significado del lenguaje algebraico, así como mostrar su aplicación en ejemplos de la vida cotidiana, es un nivel en el que se coincide en varias de teorías pedagógicas de aprendizaje sig-

nificativo de las Matemáticas. Sin embargo, cabe preguntarse si es este el tipo de aplicación del conocimiento algebraico que se busca en los nuevos perfiles de los profesores de Matemáticas, ¿es esta la metodología de solución de problemas a que se refieren las metodologías situadas?, para en función de ello diseñar los cursos de formación. ¿Hasta dónde se puede lograr un cambio en las prácticas educativas tomando como único referente al profesor?

Si bien la escuela activa ha criticado el conocimiento mecanicista y memorístico característico de la escuela tradicional y ha propuesto en cambio una escuela donde se vincule su currículo con la vida cotidiana. Para ello, parece ser importante distinguir entre el uso del conocimiento y el uso social del conocimiento. El primero se identifica porque se desarrollan competencias para el desempeño dentro de la misma disciplina, como puede ser para pasar el difícil examen de Matemáticas, o para que el estudiante sea eficiente en la asignatura posterior, y en las clases se puede mostrar aplicación en distintos ejemplos de la vida. En cambio, el uso social del conocimiento pretende ser aplicado a situaciones reales. La más alta aspiración, desde una visión filosófica del aprendizaje, es lograr una motivación justificada desde el uso social del conocimiento y no solo por el interés propio que las Matemáticas que pueda tener como ciencia (Goñi, 2008, p. 41), y en la escuela solo para uso exitoso de la regla y comprensión del algoritmo.

Trascender esta posición, caracterizada por procesos de enseñanza y aprendizaje desde la activación de los procesos cognitivos para desarrollar habilidades de comprensión conceptual y procedimental, cuyas motivaciones del conocimiento están sobre la utilidad del conocimiento en ejemplos de la vida cotidiana circunscritos en el campo de las ciencias exactas y en la enseñanza del algoritmo, implicaría trascender una visión disciplinar por una interdisciplinar, de aplicación para resolver problemas reales. En este sentido, sería necesario diseñar un currículo no centrado en asignaturas sino que incluya por lo menos una parte integradora de saberes disciplinares articulados en retos de solución de problemas reales. Es decir, situaciones reales en las que confluyen distintos elementos comprensibles desde varias ciencias o asignaturas.

El sentido pedagógico de la integración como posibilidad de dar uso social del conocimiento significa la movilización conjunta, por los estudiantes, de los diferentes conocimientos escolares en una situación real, de tal suerte que la formación disciplinar o teórica es puesta al servicio de la formación práctica (Roegiers, 2010); en términos de Piaget (1970) sería una acomodación de las estructuras de conocimientos.

El uso social del conocimiento pone en entredicho, incluso en nivel de falsedad, la fórmula: Conocimiento del área + Metodología de la enseñanza = Competencia didáctica (Goñi, 2008, p. 45). Esta es una visión lineal que dista, por un lado, del uso del conocimiento en situaciones reales, ya que esta no se encuentra fragmentada por disciplinas; por otro lado, desde la complejidad de la práctica docente, deja fuera otros factores que influyen en lo que finalmente hacen los profesores.

Son muchos los cursos de capacitación y de formación continua, también llamada permanente, donde se repite esta fórmula que, si bien en un primer momento puede resultar básica, también ya se reconoce que tiene poco impacto y que no es el único esquema de formación.

En estudios sobre la formación docente y su impacto, esta posición lineal ha sido superada, y se sugieren algunas pautas de acción en Lira, Fernández, Martínez, *et al.*, (2009). Se encontró en un seguimiento de un programa de formación docente de tipo profesionalizante que hay aprendizajes no esperados o no intencionados por el diseño curricular formal, y que son altamente significativos, puesto que se observa una transferencia a su práctica docente de lo aprendido y se refiere a lo que los profesores vivieron mientras son estudiantes. Estos aprendizajes que se logra transferir son las mediaciones e instrumentos utilizados por sus profesores cuando ellos son estudiantes. Esta experiencia de cómo fueron formados es transportada a su práctica como profesores y, por tanto, se convierte en una posibilidad de transformación de las prácticas docentes. Este componente de aprender desde el hacer, desde lo vivido de cómo se dio en su propio aprendizaje, es poco intencionado en los cursos de capacitación.

Desde lo observado en la práctica que se analiza, la capacitación cobra sentido cuando lo que se intenta incorporar en la práctica de los profesores son disposiciones institucionales, donde la práctica educativa deseada está ligada a los nuevos dispositivos de organización y el uso del

conocimiento es colectivo por parte de sus miembros en la institución. Este uso es cristalizado en estrategias o instrumentos recurrentes en su contexto, como fue el caso del *Servo Escolar*, o el uso de la tecnología con el dispositivo móvil para los ejercicios de cálculo que realizó el profesor investigado. El uso de los celulares con la aplicación para ejercitar cálculo es cotidiano en los estudiantes de hoy, es parte de su contexto de relación.

Si la formación, en un sentido amplio, puede entenderse como el proceso tendiente a perfeccionar capacidades educativas, entonces, ¿qué ha de entenderse por dicho perfeccionamiento? Imbernon (1998), autor clásico de formación docente, dice que dicha perfección es un proceso dirigido a la revisión y renovación de conocimientos, actitudes y habilidades previamente adquiridas. Sin embargo, desde la complejidad de las prácticas educativas, además del conocimiento disciplinar y la metodología de la enseñanza, que para el caso estudiado implicó facilitar la comprensión de los procesos cognitivos, es necesario considerar en los procesos de formación de los profesores:

1. Metodologías para el aprendizaje de vinculación con la vida cotidiana con un enfoque interdisciplinar, cuyo uso del conocimiento es recomendable que no quede solo dentro de la misma área disciplinar, y dar sentido social al método de resolución de problemas. Esto es considerar en los currículos el uso social del conocimiento con ejes o metodologías integradas, cuyos métodos de solución de problemas sean socialmente reales.
2. Que la formación continua se encuentre vinculada a las lógicas de acción de la organización escolar, de tal modo de que las metodologías, los dispositivos, instrumentos u objetos de formación, para que tengan sentido, deberán visualizar el uso cotidiano en el contexto en que se desenvuelven. Por ello, los cursos de actualización o formación permanente idealmente deberán ser impulsados desde los mismos centros escolares.
3. Que, si bien no todos los cursos de formación se originan desde los requerimientos de los contextos, es necesario facilitar procesos en los que los profesores vivan la experiencia, ya que uno de los elementos de mayor impacto para la transferencia de lo aprendido es seguir el patrón de actuación vivido.

4. Desde el análisis del presente caso, la formación continua que se observó con impacto en la práctica es la destinada a la incorporación de los aspectos necesarios para la operación y la organización de la propia institución, como sería implementar programas donde se realice un uso cotidiano por los profesores y estudiantes. Un ejemplo de ello fue la tecnología, en el salón de clase, mediante el dispositivo móvil de los estudiantes y en los profesores para que pudieran usar el *Servo Escolar*.
5. La formación continua, como instrumento para implementar las nuevas disposiciones de la organización escolar, requiere otra formación de más largo alcance. Esto es que el uso en la práctica docente de los dispositivos, instrumentos o métodos, se encuentran permeados por el conocimiento profundo de los principios pedagógicos que tenga el profesor.

LA FORMACIÓN CONTINUA EN EGRESADOS DE CBTIS
Y EL IMPACTO EN EL APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA EN
LOS ALUMNOS DE RECIENTE INGRESO AL INSTITUTO
TECNOLÓGICO JOSÉ MARIO MOLINA PASQUEL Y
HENRIQUEZ (CAMPUS PUERTO VALLARTA)

ALEJANDRA MEDINA LOZANO
ARACELI KARINA FLORES CASTAÑEDA

En este apartado se presenta el resultado de una investigación que se realiza en varios municipios del estado Jalisco con la finalidad de obtener una panorámica más amplia de la formación continua y su impacto en el aprendizaje del Álgebra; en el caso del Instituto Tecnológico, campus Puerto Vallarta, no se centra solo en el nivel bachillerato, sino trasciende a la incidencia en el recién ingreso al Tecnológico del alumnado, que se valora al considerar el nivel, los conocimientos y la habilidades en el área de Álgebra.

Inicialmente se realiza una panorámica de las percepciones de los docentes y la formación continua, posteriormente se observan algunas prácticas, en lo posible se recupera la incidencia de la formación en la misma, y se aplica una evaluación a los alumnos del tecnológico con la finalidad de establecer una relación entre la formación recibida por el docente y su impacto en el aprendizaje de los recién ingresados. El motivo por el que se elige el mencionado bachillerato es porque, según datos del departamento de control escolar del ITPV, el 60% de los alumnos que ingresan en la institución provienen del CBTIS.

Inicialmente se describe el contexto del bachillerato y del tecnológico para establecer una relación de continuidad entre los principales aspectos que lo conforman. El Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios inició actividades en este Puerto el primero de septiembre de 1974; abrió sus puertas con una oferta educativa de tres especialidades y una matrícula de 151 alumnos. Hoy, a sus 41 años de vida y consolidado como una de las mejores opciones de educación media superior en la región, esta escuela atiende una población de 1,900 alumnos en seis diferentes especialidades: Electromecánica, Contabilidad, Administración de Recursos Humanos, Programación, Servicios de Hospedaje y Preparación de Alimentos y Bebidas, operadas en dos turnos, matutino y vespertino. Cuenta, además de sus aulas, con talleres y laboratorios para facilitar la aplicación práctica de los conocimientos que los estudiantes adquieren en el aula. Al ser un bachillerato bivalente, los alumnos al egresar pueden obtener su certificado de bachillerato, que les permite continuar una carrera universitaria, sumado a ello, reciben su título y cédula profesional de la especialidad que hayan elegido para incorporarse inmediatamente al mercado laboral.

Misión, visión

El CBTIS tiene como misión ser la opción de educación media superior tecnológica que se dirige a formar ciudadanos conscientes de su realidad y de su entorno; busca la sólida preparación académica que permita a su comunidad estudiantil acceder a la educación superior con bases firmes y que puedan convertirse en profesionales exitosos para bien de la nación; al mismo tiempo, prepara técnicos profesionales con acceso inmediato al entorno laboral, buscando siempre fomentar los valores de respeto, responsabilidad y reciprocidad.

Este centro educativo cuenta ya con dos certificaciones nacionales, una en el nivel III del Sistema Nacional de Bachillerato, en el cual los planteles que ingresan al sistema han acreditado un elevado nivel de calidad. Por otro lado, y recientemente, sobre la base de mediciones y recomendaciones hechas por organismos internacionales, como la UNESCO

y OCDE 2003, logró el nivel II de la Certificación de Microsoft, a través del cual alumnos y docentes fueron acreditados en Competencias Digitales para la Productividad, lo que les otorga un valor agregado útil y necesario, dadas las exigencias del campo profesional y laboral de nuestros tiempos.

Su visión se centra en ofrecer a los estudiantes una preparación integral en los aspectos académicos, tecnológicos, culturales, sociales y ecológicos, con instalaciones suficientes, para dar cabida a todos los aspirantes; recurso humano pertinente, así como una estructura financiera y administrativa eficaz, eficiente y sustentable que permita a los egresados ser protagonistas de cambios para bien en la sociedad.

En la institución, once docentes imparten Matemáticas; en específico, nueve docentes el área de Álgebra, de los cuales ninguno cuenta con la formación en la especialidad, todos son ingenieros y un licenciado en física, cinco cuentan con maestría. En cuanto a los años de servicio oscilan entre tres y 30 años.

En cuanto a los contenidos referentes a la materia de Álgebra, se presenta el bloque temático uno: Lenguaje algebraico y operaciones fundamentales, que se refiere a los temas de: Lenguaje algebraico, término, monomio, polinomio (binomio, trinomio, etcétera) términos semejantes, operaciones de suma, resta, multiplicación. Investigar los conceptos de término, monomio, polinomio (binomio, trinomio). Cada contenido se recupera en proyectos integradores; por ejemplo se analizan las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.

En cuanto a la oferta de formación, es desarrollada en Guadalajara por la COSDAC, se centra en los temas de la nueva reforma educativa y abarca cursos referentes a habilidades socioemocionales, planeación argumentada; también se consideran cursos en línea. Los cursos de Matemáticas son impartidos por el Tecnológico de Monterrey en plataforma virtual.

Los alumnos, al ingresar al ITPV deben contar con las siguientes competencias previas: utilizar la aritmética para realizar operaciones, emplear el Álgebra para simplificar expresiones, resolver ecuaciones y sistemas de ecuaciones, utilizar la trigonometría para resolver problemas, describir las ecuaciones de los principales lugares geométricos (Tecnológico Nacional de México, 2019).

Un esbozo de la percepción del docente de la formación continua

Para obtener información de la percepción de la formación continua, se entrevistó a un maestro que cuenta con 30 años de servicio, es ingeniero y afirma tener conocimiento sobre aspectos relacionados con la formación continua. El docente considera que se toman en cuenta sus intereses, porque se proponen temas para que los maestros elijan el curso a realizar; también considera que satisface las necesidades en cuanto a la institución y que toma voluntariamente todos los talleres que se ofertan. Su motivación es personal, además de la recategorización para obtener una mejor clave y tener más prestaciones, como se puede observar en la siguiente respuesta:

M: Las motivaciones son a veces personales, pero dentro de las motivaciones es la recategorización, el tener una mejor clave, para tener más prestaciones un mejor sueldo con el paso del tiempo, las antigüedades que también se ven reflejadas en el dinero, que eso es lo más importante para vivir. REI

En el mismo sentido, Herberg (en Biscarri, 1993) comenta que los motivadores se refieren más bien a las condiciones más o menos satisfactorias en que se realiza el propio trabajo y a su posible mejora como consecuencia de su esfuerzo, tales como aumentos salariales.

El maestro reconoce haber participado en la elaboración de cursos referentes a estrategias lúdicas, lo cual le ha agradado, como se observa en el siguiente comentario:

M: Sí, he participado en la elaboración de varios cursos, sobre todo me invitan a participar en los cursos lúdicos, cuando se trata de desarrollar juegos en donde se aplican las Matemáticas hemos jugado con papalotes, dominós, muchos acertijos, eso es lo que me encanta y lo hemos preparado. REI

Una de las ventajas de trabajar con juegos para aprender Matemáticas la cita Salvador (2017), quien comenta que un juego bien elegido puede servir para introducir un tema, ayudar a comprender mejor los conceptos y procesos, afianzar los ya adquiridos, adquirir destrezas en un algoritmo

o descubrir la importancia de una propiedad, reforzar automatismos y consolidar un contenido.

En referencia al área de Matemáticas, el maestro señala que en los cursos a que ha asistido se le proporcionan estrategias para la solución de problemas, e incluso menciona un problema que fue significativo para él, y reconoce que la generalización se puede iniciar con actividades lúdicas:

M: Sí, desde luego, cuando nosotros empezamos a trabajar con el número es importante que el alumno sepa su aplicación y cuando empezamos a trabajar los juegos lúdicos es en donde ellos empiezan a generalizar y aplicarlo. REI

En el mismo sentido, Piaget (1985) afirma que los juegos ayudan a construir una amplia red de dispositivos que permiten al niño la asimilación total de la realidad, incorporándola para revivirla, dominarla, comprenderla, aplicarla y compenarla. De tal modo, el juego es esencialmente de asimilación de la realidad por el yo.

Posteriormente, en otra pregunta referida a la mención de evidencias de los conocimientos de habilidades y experiencias adquiridas en las modalidades de formación, el maestro vuelve a citar actividades de tipo lúdico, y deja de lado el comentar las habilidades o los procesos cognitivos adquiridos en los cursos, quizá porque esto fue lo más significativo para él y lo considera como un recurso mediante el cual puede llegar a la generalización. El docente reconoce la utilidad de la formación en su práctica en el aula, y afirma que le permite tener mayor control del grupo.

M: Los beneficios son muy grandes, veo el interés no en el 100% de mis alumnos, pero sí como en un 80% o 90%, les nace el interés de saber cómo se va a aplicar, y qué expectativas de crecimiento tienen en el futuro aprendiendo esas herramientas, porque el día de hoy la ventaja de Matemáticas en el aula es que el alumno sepa que son unas herramientas muy importantes para el desarrollo de sus actividades afuera de la escuela, en la vida diaria. REI

De acuerdo con el anterior comentario, a manera de reforzar la idea se expone la afirmación (Instituto Nacional de Evaluación Educativa, 2014) formado por la competencia para la resolución de problemas es la capacidad del individuo para emprender procesos cognitivos con el fin de

comprender y resolver situaciones problemáticas en las que la estrategia de solución no resulta obvia de forma inmediata. Incluye la disposición para implicarse en dichas situaciones para alcanzar el propio potencial como ciudadano constructivo y reflexivo.

En el anterior comentario se puede visualizar que el docente se refiere a darle importancia al aprendizaje significativo, y hace hincapié en que los alumnos incorporen sus conocimientos al diario actuar en su vida, para no olvidar los conocimientos.

Otro beneficio que reconoce el docente a partir de la formación continua es la paciencia y la facilidad para explicar algunas temáticas, como se puede ver en el siguiente comentario:

M: Tengo más paciencia para poder explicar el desarrollo de un problema, en donde tengo la fortuna de poder darme a entender ese es un beneficio pedagógico. REI

El beneficio mencionado por el docente entrevistado tiene su fundamento con lo señalado en Rodríguez (2016) es la calidad de los docentes y su capacitación profesional permanente siguen siendo fundamentales para lograr la educación de calidad que requiere nuestro país.

Se puede concluir que el docente encuentra de utilidad la formación continua, la que, de acuerdo con su percepción, impacta en la labor cotidiana, y por ende en el aprendizaje de los alumnos; cabe señalar que las motivaciones que lo llevan a efectuarla son de tipo personal, y también con la finalidad de obtener reconocimiento en el desarrollo laboral.

En la presente investigación fue importante corroborar las percepciones del docente respecto de la formación y su impacto en el aula; para ello se realizó observaciones a su práctica. A continuación se describe lo encontrado en el desarrollo de una de sus prácticas.

El grupo observado constaba de 48 alumnos cuyas edades oscilaban entre quince y dieciséis años; la asignatura impartida fue Álgebra, la duración de la sesión fue de 50 minutos, y en ella se abordó el tema simplificación de términos semejantes; los recursos utilizados fueron plumones. El aprendizaje esperado fue: ordena información de acuerdo con categorías, jerarquías y relación, con la finalidad de identificar los elementos

integrantes de un monomio. En estos aprendizajes entra el desarrollo de procesos cognitivos inminentes en el aprendizaje del Álgebra, como la identificación de patrones y la generalización.

En el desarrollo de la sesión de trabajo se observa un grupo ordenado, participativo e interesado en las clases; sin embargo, intimidado por la presencia del observador. El docente comienza tratando de motivar al alumno refiriéndose a situaciones del contexto, como se muestra en la siguiente cita. El maestro preguntó:

M: ¡Jóvenes, quién me puede comentar qué productos se producen en la región de Puerto Vallarta y cómo es la forma en que contabilizan su producción? RP1

En la evidencia anterior se puede corroborar cómo actualiza conocimientos con los que cuenta en el alumno. En el desarrollo de la sesión, el docente formó equipos de cuatro alumnos e indicó a los equipos el trabajo a desarrollar, por lo que demuestra que toma en cuenta el trabajo colaborativo, punto importante del trabajo colaborativo en Matemáticas (Aldana, 2012). El aprendizaje cooperativo y progresivo de los conocimientos matemáticos contribuirá al desarrollo cognitivo de los estudiantes y a su formación, lo que potencia capacidades y destrezas básicas como observación, representación, interpretación de datos, análisis, síntesis, valoración, aplicación y actuación razonable. Entre otras, posteriormente el docente solicita a cada equipo de alumnos resolver problemas relacionados con situaciones exponenciales; además, establece una relación entre la situación contextual y la clasificación de frutos y su representación con exponentes; ello pone en evidencia que utiliza los frutos para generalizar su representación a través del uso de literales, como se puede observar en el siguiente fragmento:

M: ¿Qué características observan en las expresiones que formaron? ¿Cómo creen que se llamaría cada elemento? RP1

En la cita anterior se puede observar que el docente trata de propiciar la reflexión sobre el proceso seguido para llegar a resolver el ejercicio planteado, y los procesos de desarrollo reflexivo desde la práctica que conducen a un mejor entendimiento y desarrollo de la teoría, ya que posibilitan

de manera progresiva y continua la reconstrucción del conocimiento y el desarrollo profesional del docente (Castellanos, Flores y Moreno, 2015); también aborda la identificación de patrones, al preguntar situaciones que se repiten en el ejercicio realizado.

Sobre la base de las respuestas y participaciones de los alumnos, el docente comenzó a explicar en el pizarrón los elementos que integran una expresión algebraica como lo indican Velarde y Medina (en García 2015): para que los estudiantes aprendan de manera favorable se deberá contar con materiales y herramientas que faciliten dicho proceso. Por lo tanto, el docente realizó algunos ejemplos de reducción de términos semejantes, después los alumnos, nuevamente, realizan el trabajo en equipo solicitado por el docente, así socializan el conocimiento al que llegaron, y el maestro retroalimenta el trabajo realizado por los alumnos. Posteriormente los alumnos pasan al pizarrón a exponer alguna de las expresiones algebraicas que generaron y al mismo tiempo fue retroalimentando.

También el docente hace uso dentro de su práctica de los recursos tecnológicos, aunque trata de llevar una práctica tomando en cuenta el constructivismo, en el que incorpora las tecnologías, termina explicando el tema, como se puede apreciar en el siguiente fragmento.

M: hay aquí un símbolo que es infinito. Su calculadora les sale max error, eso quiere decir que no tiene capacidad para poder interpretar el valor, entonces lo maneja como max error. Nosotros lo vamos a interpretar como infinito.

Como podemos observar, en el desarrollo de la clase el docente hace uso de la tecnología con la finalidad de acelerar el conocimiento y hacer el aprendizaje más activo. En el mismo sentido, Becker (2000, en Bustos, 2011) señala, los profesores cercanos a la filosofía de la instrucción utilizan herramientas pedagógicas basadas en epistemologías realistas, en tanto que los docentes con posturas constructivistas utilizan metodologías que privilegian el aprendizaje activo.

En la dinámica de clase el maestro pregunta y los alumnos responden; sin embargo, no se presentan preguntas por parte del alumnado, lo que lleva a cuestionarse la participación del estudiante. También se puede

observar que el docente realiza preguntas de tipo literal, en las que solo requiere la información que le brinde el alumno.

Por lo expuesto, se entiende que el ser humano es capaz de resolver problemas y conflictos, tomar decisiones acertadas, buscar alternativas y reflexionar, todo ello contribuye a la adquisición de nuevos aprendizajes que se fortalecerán con la práctica de estrategias metodológicas (Jaramillo y Simbaña, 2014).

En la práctica del docente se puede observar que hay rasgos de un enfoque constructivista y conductista, con predominio del primero, que también considera procesos fundamentales que permiten llegar al aprendizaje del Álgebra, como la clasificación y la identificación de patrones; asimismo, se observa dominio del grupo e impacto de la formación que ha recibido en cuanto al implemento de estrategias tecnológicas en el desarrollo de las sesiones de trabajo. También su práctica alude a situaciones pedagógicas relevantes en el enfoque constructivista, como el considerar los conocimientos con que cuenta el alumno y relacionar el conocimiento en contextos cotidianos. Hasta el momento se ha descrito una muestra de lo encontrado en el bachillerato en cuanto al impacto de la formación y su relación con el aprendizaje del Álgebra, en segunda se describe cómo se evidencia ello en los alumnos que ingresan al ITPV.

Los procesos cognitivos en el aprendizaje de Álgebra a través de los resultados de la evaluación

Después de haber realizado el análisis de las prácticas, se procedió a aplicar una evaluación a los estudiantes, ingresan al Instituto Tecnológico de Puerto Vallarta, en el proceso se valoran los resultados de la formación que han recibido los docentes y su probable impacto en el aprendizaje de los alumnos de nuevo ingreso.

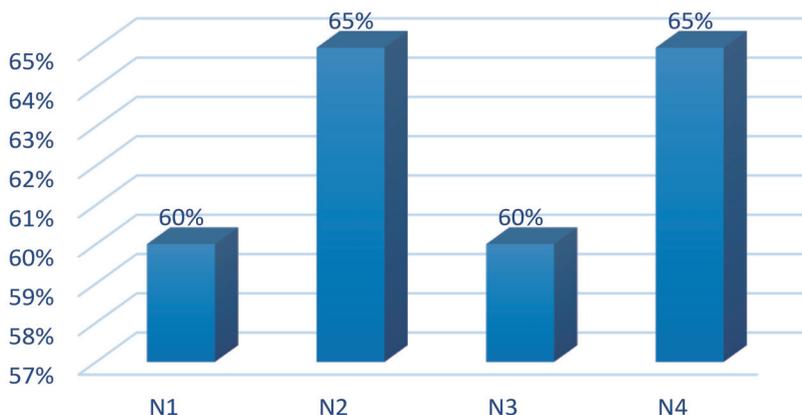
Paso de la aritmética al Álgebra

En el paso de la aritmética al Álgebra el alumno tiene que comprender la relación numérica con la algebraica y su representación. En el primer nivel se le solicitó encontrar el valor de “x”, se presenta en un término algebraico y uno numérico; en este caso, el 60% de los alumnos dio la respuesta correcta; el 15% sumó los valores numéricos del coeficiente del término y de la cantidad, las otras respuestas que dan los alumnos, un total de 25%, denotan que los alumnos no tiene conocimiento de cómo encontrar un valor numérico. En este mismo tema, cuando se le solicita al alumno encontrar el valor de “x” en una adición de términos en los que los valores numéricos son positivos, solo el 65% encuentra la respuesta correcta, el 5% multiplica los coeficientes de las expresiones el porcentaje, y en el 30% la respuesta es errónea.

En el tercer nivel de dificultad, se le solicita al alumno encontrar el valor de una adición de términos en los que los valores son números positivos y negativos; a diferencia del grado anterior, se introduce el valor negativo. El 60% de los alumnos obtiene la respuesta correcta, el 20% de los alumnos suma los coeficientes, el 5% los multiplica, el 5% resta los coeficientes, y el 10% no contestó. Para valorar el cuarto nivel se solicita encontrar el valor de “x”, en situaciones con números racionales; en este apartado el 65% da la respuesta correcta, el 10% tiene dificultades con la suma de enteros con racionales, ya que suma enteros con medios, sin considerar un común denominador; el 15% contestó datos erróneos, y el 10% no contestó.

Gráfica 10

Respuestas correctas de cada nivel del paso de la aritmética al Álgebra



Fuente: Elaboración propia.

Al comparar el número de respuestas correctas se puede observar que los alumnos tienen un mayor porcentaje en el nivel dos y cuatro, con una diferencia mínima del 5% por encima al nivel primero y tercero.

Reversibilidad del pensamiento

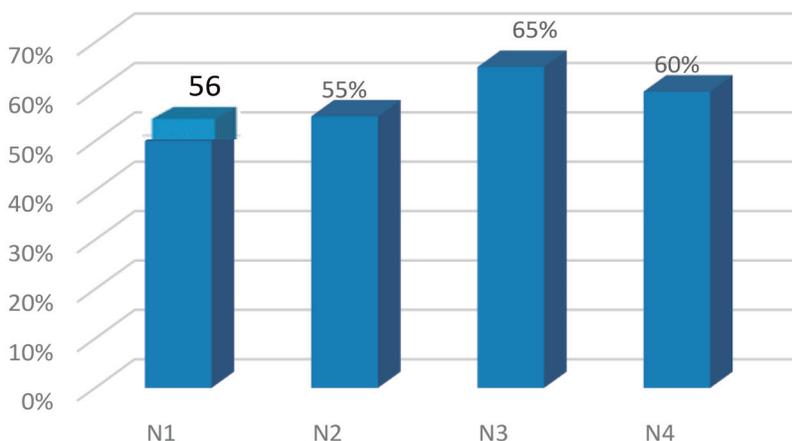
Otro aspecto considerado en la investigación fue la reversibilidad, puesto que es de gran importancia y ayuda a resolver problemas complejos. En la evaluación se partió de considerar una suma algebraica, como antes se indicó, en la que el 56% del alumnado tiene la respuesta correcta, el 28% suma los términos semejantes omitiendo el valor negativo, el 11% suma todos los términos; esto quiere decir que no tienen conocimiento alguno sobre la reducción de términos semejantes, y por último el 5% no presenta atención en el uso de los signos.

En el segundo reactivo solamente el 55% obtuvo la respuesta correcta y estableció las relaciones pertinentes entre productos notables y factorización; el 25% tuvo error en signos y además no se consideró la presencia

del doble producto, en los casos de los binomios al cuadrado; el 20% tuvo error en los signos.

En el nivel tres se plantean ecuaciones simultáneas; en este rubro el 65% dio la respuesta correcta, el 15% cambió los valores y literales, por lo que dejó de cumplir con los requisitos de cualquier igualdad, y el 20% evidencia no tener conocimiento de ecuaciones simultáneas; sin embargo, es un tema que se requiere para resolver diversos problemas en otras áreas de la matemática. En el nivel cuatro se presenta una ecuación cuadrática, en la cual el 60% de los alumnos dio la respuesta correcta, el 35% presenta error en los signos, y el 5% no domina el tema.

Gráfica 11
Comparación de las respuestas correctas de reversibilidad



Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el cuadro comparativo en el gráfico anterior, se puede ver que el 56% logra el nivel uno; sin embargo, el índice es muy bajo, puesto que el tema es elemental. En lo que respecta a productos notables y factorización, solo el 55% responde correctamente, situación preocupante, pues, como antes se expresó, es el pilar medular de otras áreas del conocimiento matemático. El 65% de los alumnos evidencia en su respuesta comprender ecuaciones simultáneas. En ecuaciones cuadráticas solo el 60% obtiene la respuesta correcta, que también esta situación podría ser resuelta a

través de factorización. La comprensión de temáticas anteriores, que son puntos medulares para la comprensión de temas posteriores como es el caso de límites, geometría analítica entre algunos, lleva a afirmar que es importante que el docente promueva una forma de pensar más amplia; es decir, que proporcione situaciones que denoten el uso de la flexibilidad del pensamiento de ida y de vuelta; así facilitará la comprensión de temas que impliquen situaciones algebraicas, que trascienden a otras áreas del conocimiento (Godino y Font, 2003).

Identificación de patrones

Cabe destacar que en la presentación de las opciones en la identificación de patrones en el primer reactivo se consideró plantear una doble respuesta, para establecer qué proceso es el que el alumno realiza con mayor facilidad, aquel en el cual establece una relación entre un número, u otro sin realizar otra relación más, tan solo una suma o establecer una relación entre dos números para realizar una tercera. Se pidió a los alumnos que encontraran la sucesión entre 2, 3, 5 y 8 se realiza la siguiente deducción el alumno primero suma uno y obtiene tres, suma dos y obtiene cinco, suma tres y obtiene ocho, lo que lo lleva a sumar cuatro y obtiene 12; por lo tanto, el 25% dio esta respuesta. Sin embargo, dentro de la situación, la otra respuesta que llevaba a establecer relaciones entre relaciones; es decir, sumar “ $2 + 3$ ” y obtener cinco, cinco más tres, obtiene ocho y “ $5 + 8$ ” obtiene 13; este proceso solo lo realizó el 50% de alumnos. De esta respuesta se puede hacer una primera afirmación se les dificulta más a los alumnos establecer relaciones entre relaciones. El 25%; es decir, el resto de los alumnos, dio una respuesta errónea.

La siguiente sucesión planteada tenía que ver con potencias. Los alumnos tenían que multiplicar el número por sí mismo, y obtener el resultado nuevamente; al realizar ese proceso, el 75% del alumnado da la respuesta correcta, el 15% obtuvo 162, quizás solo multiplicó por el último número de la serie, el 5% obtuvo 27, quizás solo multiplicó nueve por tres, y el 5% no tuvo idea de cómo resolver el ejercicio. Hasta el momento denota estar familiarizado con este tipo de series.

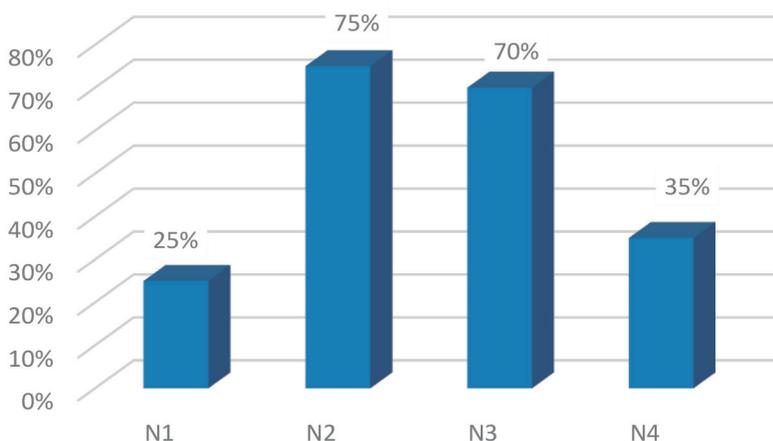
En los niveles tres y cuatro se presentan situaciones algebraicas en las que los alumnos tienen que trabajar e identificar el patrón que afecta al coeficiente y al exponente. En una situación de monomios se obtuvo el 70% de respuestas correctas, el 15% es capaz de seguir la sucesión con el exponente pero no con el coeficiente, y el restante 15% presenta errores en el manejo de coeficientes y exponentes.

En el cuarto nivel se presenta una doble relación; es decir, un binomio y se sigue una sucesión; en este caso, solo el 35% de los alumnos logra obtener la respuesta correcta; se vuelve a evidenciar que les resulta difícil establecer relaciones entre relaciones. En el resto de las respuestas, en el 35% hay confusión, y solo el 20 establece esta relación con los exponentes; el ...% evidencia no tener idea de la respuesta correcta, y el 10% no contestó.

Aunque el mayor puntaje se obtuvo en el nivel dos, con un 75%, que tenía que ver con potencias, los alumnos tenían que multiplicar el número por sí mismo, seguido por el nivel tres, el 70%, donde se establece una relación de secuencia entre coeficientes y exponentes de términos algebraicos. La tercera posición la ocupa el nivel uno, con el 50%, donde se plantea una doble respuesta para establecer qué proceso es el que el alumno realiza con mayor facilidad: aquel en el que establece una relación entre un número, y otro sin realizar otra relación más, tan solo una suma, o establecer una relación entre dos números para realizar una tercera, se puede afirmar que se le dificulta al alumno establecer relaciones, y por último en el nivel más bajo se encontró el cuarto nivel, donde se plantea establecer una sucesión entre un binomio.

Gráfica 12

Cuadro comparativo de respuestas correctas en la identificación de patrones



Fuente: Elaboración propia.

Generalización del conocimiento

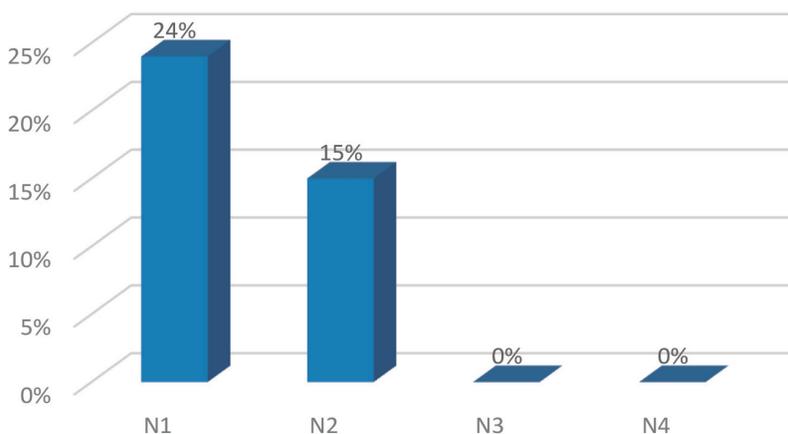
En el primer nivel se consideró el despeje de una variable. Constó de tres términos, el 24% del alumnado obtuvo la respuesta correcta, el 57% invierte la posición del resultado, el 5% desconoce los valores, del 10% se puede afirmar que no tiene idea del despeje de fórmulas, y el 5% no contestó. En el siguiente caso se consideró cinco términos literales y uno de ellos fungía como denominador; en este caso el 15% presenta la respuesta correcta y el resto de los alumnos obtiene la respuesta incorrecta.

En el tercer caso se plantea una situación en la que interviene el despeje de fórmulas, con cinco términos con signos de agrupación; en esta situación el 0% tiene la respuesta correcta. Esta situación es muy preocupante, porque en este nivel ningún alumno manifestó tener ese conocimiento; el 35%, en lugar de sumar, multiplica; el 25% realiza una agrupación inadecuada, el 25% responde de forma errónea, y por último el 15% no contestó. El cuarto caso abarca términos algebraicos y numéricos con signos de agrupación. En este, el 0% de los alumnos elige la

respuesta correcta; se puede afirmar que se les dificulta el despeje de fórmulas, y es una situación muy preocupante. El 30% y el 65% desconocen las propiedades de la igualdad, y el 5% no contestó. Cabe señalar que, de acuerdo con los resultados obtenidos, a los alumnos se les complica más una situación en la cual el denominador sea un binomio, y también en que sea mayor el número de términos.

Gráfica 13

Comparación de las respuestas correctas en la generalización



Fuente: Elaboración propia.

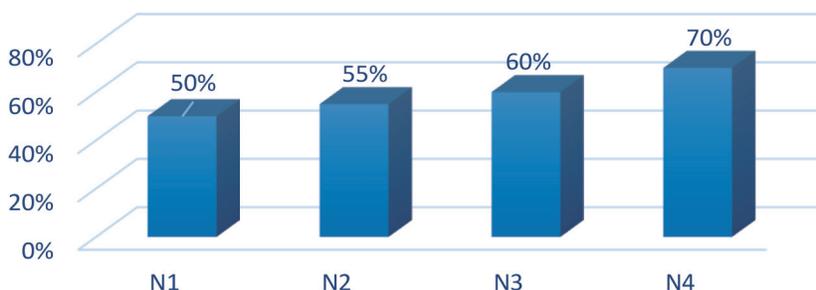
Este es un tema que se considera de mayor dificultad, porque intervienen términos, letras, literales, grados centígrados, signos de agrupación y racionales, y los resultados manifiestan que tiene un grado de dificultad significativo para el alumno, porque los niveles tres y cuatro tienen 0%, situación considerada como preocupante porque en este nivel el manejo de temas relacionados con el pensamiento algebraico es un requisito para cursar la primera materia en las carreras de ingeniería y, por último, los niveles uno 24% y el nivel dos, con el 15%, tienen de igual forma bajo índice de respuestas correctas, o que corrobora la dificultad del tema para el alumno.

La abstracción y la reflexión en los procesos matemáticos

La abstracción y la reflexión son procesos fundamentales en el aprendizaje de las Matemáticas, pues permiten la comprensión y el aprendizaje de situaciones algebraicas. La primera opción que se le plantea al alumno es la representación de dos términos, uno algebraico y uno numérico; en este, el 50% de los alumnos son capaces de representar esta relación de adición en la que entran en juego dos variables, el 40% establece la representación de las relaciones erróneamente y el 10% no contestó. En el nivel dos se solicita representar la suma de dos términos algebraicos con dos relaciones numéricas; el 55% elige la respuesta correcta, el 30% multiplica por tres cuartos las dos variables, el 5% elige la representación incorrecta, y el 10% no contestó.

En el tercer nivel se solicita representar la diferencia de dos términos con coeficientes numéricos; en este apartado el 60% de los alumnos señala la respuesta correcta, en el 20% el error radica en el signo, el 10% restante da una respuesta errónea y el 10% no contestó. En el cuarto caso se solicita realizar la suma de los dos términos algebraicos con coeficientes racionales; en este apartado el 70% es capaz de realizar la representación con estas características, el 15% no elige la respuesta correcta, y por el último el 15% no contestó.

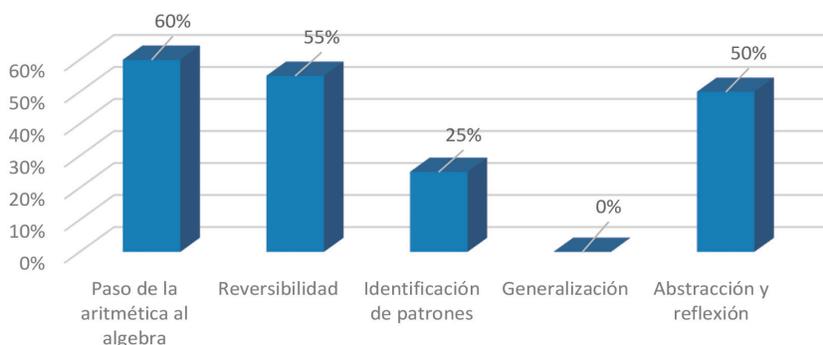
Gráfica 14
Respuestas correctas de cada nivel de abstracción y reflexión



Fuente: Elaboración propia.

Es importante tener presente que el pensamiento es una función en la cual el individuo usa representaciones, estrategias y operaciones frente a una situación determinada; de ahí la importancia de considerar estos procesos matemático en todas las áreas del conocimiento.

Gráfica 15
Puntajes más bajo de los procesos



Fuente: Elaboración propia.

Después de haber realizado el análisis de los reactivos, se presentan en la gráfica 15 los puntajes más bajos de cada proceso. Es preocupante, y se debe atender a los procesos de generalización que el proceso el despeje de fórmulas implica, con el 0%, seguido por la identificación de patrones en situaciones de binomios, con el 35%; estos dos procesos son indispensables en el aprendizaje del Álgebra. Es primordial proporcionar a los docentes estrategias que les puedan ayudar en la construcción de estos aprendizajes.

Por otra parte, con el 50% presentando a los reactivos referentes de productos notables y factorización procesos elementales en otras áreas de las Matemáticas, el 55% lo obtuvo el proceso de abstracción y reflexión, que son considerados como base o requisito para desarrollar altos niveles intelectuales, y aspectos a considerar para mejorar el aprendizaje del Álgebra. Por último, el 60% lo obtuvo el paso de la aritmética al Álgebra también relacionado con contextos algebraicas se considera necesario generar un taller a los docentes en el que construyan estrategias para

llegar a estos aprendizajes. Es importante propiciar la reflexión sobre la importancia de la relación existente entre los procesos cognitivos y el pensamiento algebraico, concientizar a los docentes y a los responsables de la formación y actualización que reciben.

Después del informe de hallazgos se presentan consideraciones, entre ellas que la formación docente continua es necesaria para garantizar una educación de calidad, tomando en cuenta las necesidades de cada uno de los docentes; por lo tanto, se considera necesario realizar un diagnóstico para determinar las áreas de oportunidad de los docentes, para desarrollar e implementar un programa de capacitación integral en el cual se al docente las herramientas y los medios tecnológicos, considerando que estos han reestructurado las nociones de lo que se debe enseñar y cómo enseñarlo, porque los medios tecnológicos se consideran aceleradores del aprendizaje, y deben ser los adecuados para que el docente identifique en el alumno su estilo de aprendizaje, e implemente y desarrolle las competencias Matemáticas en él.

Se considera pertinente que al docente se le asigne la capacitación que necesite, de forma personalizada y acorde con los resultados de las áreas de oportunidad por docente, porque es muy frecuente que se le proporcionen solo cursos de forma grupal a los cuales tiene que asistir de forma obligatoria y cuyos contenidos son repetitivos. Como se puede observar en el contenido del capítulo, los docentes están de acuerdo en eso y son conscientes que se tienen que mantener en constante capacitación, por diferentes motivos expuestos por los ellos según su motivación intrínseca. En relación impacto de la formación en la práctica se puede concluir que, cuando un docente está capacitado, su práctica es más efectiva, porque el alumno aprende y adquiere las habilidades desarrolladas mediante lo aprendido y aplicado dentro del aula, con lo que se propicia una educación de calidad.

Por lo tanto impacto de la formación continua en el aprendizaje se puede observar en los resultados de la evaluación de las habilidades de los alumnos como se presenta en cada uno de los diferentes niveles de dificultad analizados: paso de la aritmética al Álgebra, reversibilidad, identificación de patrones, generalización y abstracción y reflexión de procesos. Los porcentajes de mayor aprovechamiento oscilan entre el 24 % y 75%; el

24% corresponde al nivel de dificultad de generalización; ello quiere decir que en este tema se manifiesta una ausencia de conocimientos del 76%, situación considerada preocupante porque es un tema medular dentro del estudio del Álgebra. El resto de los niveles de dificultad evaluados manifiesta ausencia de conocimiento entre el 25% y 35%, situación considerada preocupante, porque el dominio del Álgebra es una competencia previa para cursar los estudios profesionales en ingeniería.

Es un hecho que los alumnos que ingresan al ITJMMPH, campus Puerto Vallarta, no llegan con las competencias matemáticas pertinentes, lo que genera que el docente que los recibe tenga que buscar estrategias para desarrollar el conocimiento necesario para iniciar los temas, lo que propicia atrasos en el programa, reprobación y deserción de la universidad; quiere decir que la capacitación continua que hasta ahora se ha proporcionado a los docentes de preparatoria está descontextualizada porque los niveles de conocimientos en Matemáticas son bajos o nulos en los alumnos de primer ingreso a la universidad.

Con la finalidad de ampliar la panorámica del estado de la muestra en referencia al aprendizaje del Álgebra, en el siguiente capítulo se muestra la inferencia de los procesos cognitivos elementales para llegar al aprendizaje de Álgebra de manera general.

CAPÍTULO VII

LA FORMACIÓN DOCENTE Y SU IMPLICACIÓN EN LOS PROCESOS DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA. ANÁLISIS DE LA PRÁCTICA Y LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

CARACTERÍSTICAS DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA EN LA ENSEÑANZA DEL ÁLGEBRA Y SU RELACIÓN CON LA FORMACIÓN CONTINUA. REFLEXIONES DESDE EL ANÁLISIS DE LOS CASOS

LILIANA LIRA LÓPEZ
MARTHA DANIELA CONCEPCIÓN GARCÍA MORENO
ROLDAN GONZÁLEZ BASULTO

El siguiente apartado tiene el propósito de identificar los aspectos coincidentes en las prácticas docentes recuperadas en el estudio. Las características para la enseñanza del Álgebra en los docentes desde el acercamiento cualitativo a su práctica y a su perspectiva de la formación continua facilitan comprender la subjetividad de manera estructural, y cultural, respecto de cómo está organizada la formación en los docentes de acuerdo con el sistema al que pertenecen y cómo estos conciben el aprendizaje del Álgebra cristalizado en su hacer docente para propiciar los procesos de aprendizaje. Para dar cuenta del hacer docente y del alcance de la formación recibida por los profesores de Matemáticas en bachillerato, se realizó primero una tabla con el conjunto de los siete casos estudiados y una abstracción de las características que se muestra a continuación. El análisis se centra en tres aspectos, en lo pedagógico, en los procesos cognitivos y en la formación. Estos casos se presentan de forma extensa en el capítulo vi.

Tabla 36

Características de la práctica educativa los casos estudiados

Institución y caracterización	Características de la práctica
<p>CONALEP</p> <p>La formación continua es en la que participan varios actores educativos. Se ubica en un marco sociopolítico. Atiende a problemáticas generalizadas; por tanto, es descontextualizada.</p> <p>Práctica docente caracterizada por el cumplimiento de la regla algebraica, se apega a la norma para resolver los ejercicios; guía a través de preguntas. El docente presenta dominio disciplinar en el desarrollo de sus clases.</p>	<p>La formación continua es una actividad de varias facetas en las que influyen los maestros, al tomar los cursos, los diseñadores y los resultados de las pruebas estandarizadas, al orientarla, en un marco de temas sociopolíticos.</p> <p>Algunas veces la formación se vuelve obstáculos, dado que es requisito de la institución que la tomen los docentes para promoverse, entonces las actividades realizadas generan exceso de trabajo y la práctica terminan realizándose bajo las mismas condiciones en que siempre se ha desempeñado.</p> <p>Hay interés por parte del docente en capacitarse; sin embargo, la formación continua se da en relación con una situación problemática generalizada, algunas veces descontextualizada de la realidad de cada uno de los planteles, además no hay un seguimiento de sus resultados.</p> <p>El docente, además de tener dominio de la materia, propicia un acercamiento motivacional con los alumnos, frecuentemente los está incitando a participar en la clase, predomina la pregunta y respuesta.</p> <p>En los procesos enseñanza se recurre al uso de la fórmula y su regla, además de figuras que permiten explicarla. El contenido no se relaciona con situaciones cotidianas; sin embargo, retoma contenidos previos mediante preguntas, y algunas veces da la respuesta.</p>

Institución y caracterización	Características de la práctica
<p>COBAEJ</p> <p>Formación continua no totalmente descontextualizada por atender problemas nacionales o estatales, para consolidar la reforma educativa. Aún pendiente el ámbito local.</p> <p>Desequilibrio en la formación pedagógica y disciplinar.</p> <p>Se reconoce poca comunicación entre docentes y autoridades sobre la formación continua.</p>	<p>La oferta de la formación continua no está totalmente descontextualizada. En este sentido, es preciso entender el contexto en tres niveles o ámbitos de competencia, el nacional, el institucional (entiéndase estatal) y el local; se cubren los dos primeros ámbitos y queda como importante reto satisfacer las necesidades concretas del ámbito local.</p> <p>Los principales objetivos de la Subsecretaría de Educación Media Superior en cuanto a formación continua de los docentes se concentran en consolidar el proceso de la reforma educativa. En este sentido, predomina la formación pedagógica sobre la disciplinar.</p> <p>Es imprescindible contar con mejores canales de comunicación entre docentes y autoridades encargadas de la formación, así como crear mecanismos eficaces para la evaluación de esta práctica y así contribuir a la contextualización.</p> <p>Uno de los mayores beneficios de estos cursos de formación es la generación de mejores ambientes de aprendizaje.</p> <p>En el desarrollo de la práctica predominó la pregunta y respuesta y el uso de la calculadora.</p>

Institución y caracterización	Características de la práctica
<p>CECYTEJ</p> <p>Contradicción sobre la formación entre la autoridad y la dinámica institucional</p> <p>No obstante los problemas previos en el aprendizaje de Álgebra en los estudiantes, se logró la representación algebraica mediante ejemplos numéricos y la guía del maestro. No hay referencia de resolución de problemas contextualizados.</p>	<p>Se encuentra poca coincidencia con respecto a los motivos y el alcance de la formación: la autoridad refiere que cada docente tiene acceso de manera voluntaria, y el docente refiere que es un requerimiento de la dinámica institucional.</p> <p>La práctica muestra evidencia de cambio, pero no está alineada a los contenidos del curso y no usa de forma expresa la resolución de problemas contextualizados.</p> <p>En las estrategias docentes se comprobó que se establece la vinculación con los conocimientos previos de aritmética, la medición y el manejo de la información que posee el alumno, que le facilita la construcción del conocimiento del Álgebra, utilizando ejemplos numéricos, y con objetos para llegar a la representación algebraica.</p> <p>El uso de los conocimientos algebraicos por parte del profesor fue consistente; no obstante, se encontró que la mayoría de los alumnos presenta dificultades en el aprendizaje de Álgebra, relacionadas con la representación de un término algebraico, y se confunden las diferencias entre un coeficiente y un exponente, la multiplicación con la función exponencial.</p> <p>En el momento en que se requiere se dan ejemplos aritméticos, y así se logra hacer la representación algebraica con la guía del maestro.</p>
<p>Universidad de Guadalajara Zona Metropolitana.</p> <p>La formación docente es valorada por el profesor para mejorar la práctica, pero el reconocimiento institucional puede ser una simulación si no se le da seguimiento.</p> <p>La práctica se caracteriza por preguntas y respuestas para propiciar la reflexión.</p>	<p>Los aspectos que se toman en cuenta para el diseño del curso son las características de la población que lo va a tomar, su edad, el manejo de las TIC, y el nivel de conocimiento previo que el docente tiene de los temas a desarrollar.</p> <p>El docente indicó que estos cursos, aunque no cumplen con sus expectativas, aportan beneficios a los saberes logrados en ellos.</p> <p>Hay un interés en la formación, que se valora. Se encuentran dos motivos para continuarla: mejorar la práctica docente y cumplir para obtener los reconocimientos.</p> <p>La dinámica de clase es de preguntas y respuestas tratando de propiciar la reflexión y algunas otras preguntas son retóricas.</p> <p>Se establece una relación de confianza entre profesor y alumno; ese fue uno de los beneficios mencionados, adquirido en la formación continua, que se deja ver en las acciones desarrolladas.</p>

Institución y caracterización	Características de la práctica
<p data-bbox="238 1151 260 1509">Universidad de Guadalupe región Valles</p> <p data-bbox="292 1048 392 1509">El propósito de los cursos es propiciar la discusión y construcción de estrategias entre los docentes para solventar las carencias pedagógicas. Se reconoce la formación pero no hay seguimiento.</p> <p data-bbox="425 1021 498 1509">Estrategias que se presentaron en los cursos de formación y que no se aplican en el aula, entre estas fue el uso de software Geogebra.</p>	<p data-bbox="266 280 339 1014">El docente manifiesta interés en continuar procesos de formación con el objetivo de desarrollar las competencias que permitan solventar sus carencias pedagógicas y disciplinares, que se ven reflejadas en su práctica.</p> <p data-bbox="345 228 418 1014">Los encargados de los procesos de formación continua deben valorar la problemática escolar de las preparatorias, para poder ofrecer rutas formativas que den una oportunidad de cambio y solución de problemas que se presentan en el aula.</p> <p data-bbox="425 297 470 1014">En la clase el docente enlaza el conocimiento con lo visto en la sesión anterior, da continuidad a su clase.</p> <p data-bbox="476 245 522 1014">En la entrevista el profesor indica haber aprendido estrategias de enseñanza, utilizaron la tecnología, el <i>software</i> de Geogebra, lo cual no lo utiliza en las sesiones observadas.</p> <p data-bbox="528 263 574 1014">El profesor utiliza la mayor parte del tiempo la instrucción y la estrategia de pregunta-respuesta-pregunta.</p>

Institución y caracterización	Características de la práctica
<p>Institución privada</p> <p>Se caracteriza por el desarrollo de habilidades de cálculo, razonamiento para la construcción de conceptos algebraicos y aplicación de conocimiento en la vida diaria, mediante ejemplos. Estos procesos son producto de una trayectoria de formación. La continua es sobre herramientas tecnológicas o aplicaciones que se usan en la institución y por los estudiantes.</p>	<p>Lo que se observó en la práctica docente, referente a la formación continua, fueron cursos de actualización impartidos a los docentes para que operen o implementen proyectos institucionales, visible en temas de tecnología aplicada al uso de lo que solicita o proporciona su contexto.</p> <p>El docente admite que existe una motivación personal sobre la formación continua y para aprender lo nuevo, es un reto. La actualización continua es una obligación para todos los profesores, ya que se imparte en el horario laboral del docente.</p> <p>En la práctica docente se llevaron a cabo tres aspectos del ámbito cognitivo básicos: 1. conceptualización desde el razonamiento de los estudiantes, 2. ejercicios de cálculo mental y 3. aplicación de lo aprendido a ejemplos de la vida cotidiana. (ejemplos hipotéticos, imaginativos).</p> <p>El ambiente de aprendizaje fue mediado por tres aspectos trasversales: 1. uso de la tecnología para hacer ejercicios de cálculo y para interacción en el grupo, 2. ambiente participativo, que se tomó en cuenta para la evaluación del estudiante y, 3. motivación sobre la utilidad del aprendizaje para su trayectoria como estudiantes dentro de la misma asignatura o en grados posteriores.</p> <p>La práctica docente se caracterizó por ejercicios de desarrollo de habilidades de razonamiento y de cálculo, característica que, al parecer proviene de un conocimiento profesional de trayectoria y de experiencias de formación variadas.</p>
<p>Instituto tecnológico Puerto Vallarta</p> <p>La motivación para la formación es lograr mejor condición laboral.</p> <p>Se formó en metodología de resolución de problemas, pero su práctica se centra en el conocimiento algebraico mediante preguntas literales. Establece la aplicación del conocimiento en estrategias lúdicas.</p> <p>Organiza su práctica docente en equipos.</p>	<p>Motivaciones sobre la formación continua, para mejor condición económica laboral (recategorización)</p> <p>Admite que la capacitación continua está descontextualizada, porque los niveles de conocimientos y habilidades en Matemáticas en los estudiantes son bajos o nulos, y los cursos no están articulados a dichos resultados.</p> <p>Reconoce formación en la metodología de <i>resolución de problemas</i>, y la describe como la capacidad del individuo para emprender procesos cognitivos con el fin de comprender y resolver situaciones problemáticas.</p> <p>En la práctica docente se realizan estrategias de trabajo en equipo colaborativo y actividades lúdicas, además usa la tecnología, la calculadora.</p> <p>Preguntas de tipo literal para verificar conocimiento y estrategias docentes centradas en el conocimiento algebraico.</p>

Reflexiones en los procesos pedagógicos desde el análisis de los casos

Existe una coincidencia en los casos estudiados sobre los cursos de formación continua cuando son organizados de manera externa a la organización escolar. La perspectiva de seis casos, de los siete, es que manifiestan que tales cursos están descontextualizados, ya que abonan poco a la atención de los problemas reales de su práctica cotidiana. Refieren que existen problemas de aprendizaje en sus estudiantes y eso problemas no son considerados ni en la propia escuela donde laboran. Por ello ubican la formación continua en un marco sociopolítico, cuyo interés, al ofrecerlos a los profesores, es con la finalidad, por un lado, de implementar la reforma educativa y, por otro, atender los problemas nacionales o estatales. Grandes problemas que aquejan a todo el país y que la estadística muestra. El hecho de ser problemas nacionales o estatales, los docentes lo atribuyen como una descontextualización, puesto que no se vincula con el contexto local o de su institución. En este sentido, se puede preguntar a los gestores o diseñadores de estos cursos cuánto la formación continua está ayudando al profesor y a los directivos a leer la estadística para situar el dato general a su situación particular.

También se advierte en los docentes entrevistados una conciencia del doble discurso; por un lado, las autoridades nacionales y estatales afirman que cada docente tiene acceso de manera voluntaria, y, por otro, refieren que es un requerimiento en la dinámica institucional. En esta paradoja de lo que es voluntario y a la vez obligatorio, los maestros admiten realizar una simulación y limitarse al cumplimiento. Situación que presenta recursividad en el siguiente nivel de autoridad, puesto que el sistema al que pertenecen le otorga importancia al reconocimiento de la formación, pero al mismo tiempo que cumplen con el número de cursos y docentes atendidos, no le dan seguimiento a la misma formación que realizan.

Los docentes con formación pedagógica observados admiten tener conocimiento y capacitación en las metodologías situadas, como es el caso del método de planteamiento y solución de problemas; en ellos se advierte la aplicación de conocimientos en ejemplos, en situaciones hipotéticas, en ejercicios lúdicos, y aún se advierte como un reto la

aplicación del conocimiento en la solución de problemas reales. Al parecer, la perspectiva situada del aprendizaje (Díaz-Barriga, 2006) que implicaría el dominio de este método es de realización viable a través de ejemplos de la vida cotidiana, como se ve en la práctica de algunos de ellos, o incluso un docente lo refiere como la aplicación del conocimiento o lo aprendido en actividades lúdicas. Se deduce que la aplicación del conocimiento en ejemplos, casos hipotéticos o en simulaciones, como es el caso de los juegos, es con la intención de producir en el estudiante comprensión del concepto objeto de aprendizaje.

Los docentes que llevan a cabo los procesos para el desarrollo de habilidades de cálculo, de comprensión conceptual y los procesos propios del álgebra, se deduce como una característica de los profesores que han tenido una formación inicial, permanente y de desarrollo profesional, así como la que realizan a lo largo de su vida profesional con el diálogo y la comunicación que hacen con sus colegas (Honoré, 1980).

Un aspecto que destacan los profesores sobre la utilidad de la formación continua es que es un espacio para discutir y reflexionar sobre la práctica que llevan a cabo. Incluso conciben que tales cursos propicien la discusión y la construcción de estrategias entre los docentes para solventar las carencias pedagógicas, puesto que para muchos la formación inicial es de ingeniería o de otras carreras no pedagógicas.

En este sentido, los profesores valoran los cursos de formación continua descontextualizados, no solo porque están en función de problemas nacionales o estatales, sino porque existe un desequilibrio entre la formación pedagógica y la formación disciplinar. En dos de los siete casos se admiten como utilidad de los cursos de formación continua las tecnologías, mediante programas o *software* con aplicaciones específicas de uso cotidiano para los alumnos en el aula o en su institución. Esto significa que el impacto de la formación continua en la práctica docente es aquella que es diseñada para ser operada o ejecutada por los estudiantes y maestros en sus contextos áulicos o institucionales, como fue el caso de una App diseñada por el profesor para ejercicios de cálculo, así como el programa de *Servo Escolar*, que fue utilizado por docentes y alumnos a nivel escolar y que permite acceder a la biblioteca. Cuando la formación continua no tiene implicación en el uso cotidiano, al parecer no hay

impacto en los procesos de enseñanza y aprendizaje como fue el caso del *software* Geogebra.

De acuerdo con lo anterior, habría dos reflexiones fundamentales:

1. La conciencia sobre la aplicación del conocimiento que realizan los profesores observados es en ejemplos o en ejercicios lúdicos; si bien desarrollan la comprensión conceptual, pareciera que existe una interpretación de que la forma en que se da la aplicación del conocimiento, aun cuando se refieren a ejemplos de la vida cotidiana, no es una situación real. En este sentido, las estrategias docentes o de diseño curricular deberán estar encaminadas a hacer coincidir el encuentro de los conocimientos de los estudiantes para aplicarlo a resolver problemas en espacios reales, que no son necesariamente solo del área de Matemáticas.

Desde una visión filosófica del aprendizaje, la aplicación del conocimiento es lograr una motivación justificada desde el su uso *social*, y no solo por el interés propio de las Matemáticas como ciencia (Goñi, 2008).

2. Rebasar la linealidad subordinada de la formación continua, y dar cabida, además de los cursos nacionales, al intercambio y la socialización de experiencias entre colegas y propiciar diálogo entre docentes y autoridades sobre las problemáticas de su contexto y la capacidad de gestión de su propia formación continua, ya que lo demostrado como impacto en la práctica del docente es aquella que responde al uso de artefactos educativos requeridos o demandados en su contexto.

Reflexiones de la formación continua desde el análisis de los casos

En la mayoría de las instituciones participantes, cinco de siete, el propósito principal manifestado por los docentes en cuanto a la formación continua se dirige a la actualización para la mejora de su práctica educativa; sin embargo, en ninguno de los casos se menciona con claridad si la actualización a que se refieren es de carácter pedagógico o disciplinar. A lo anterior también se deben agregar intereses de diversa índole, como la satisfacción personal, los deseos de superación, e incluso los beneficios

de carácter económico y laboral. Si bien en la mayoría de los casos los docentes coinciden en que el propósito principal que ellos buscan de la formación continua, que es la mejora de la práctica, ocurre algo distinto cuando los encargados de gestionar y aplicar señalan los objetivos que se buscan por la institución: dos se enfocan en la mejora de los resultados de exámenes nacionales, concretamente de PLANEA; dos enfocan su formación docente principalmente en acciones de implementación de la reforma educativa; otra se concentra en las competencias culturales, psicológicas y pedagógicas de los maestros; una más se orienta a ofrecer a los profesores estrategias y recursos didácticos de nivel inicial y avanzado para retroalimentar, consolidar y potenciar conceptos y técnicas. En una de las siete instituciones no se mencionó de manera explícita el objetivo central de la formación continua.

Lo anterior muestra indicios de que el asunto de la formación continua en el terreno educativo es un proceso complejo y multifacético que requiere conciliar diversos intereses que van desde lo institucional, pedagógico y disciplinar, hasta lo personal, económico y laboral.

En cuanto al nivel de conocimiento sobre el diseño de contenidos y la estructura de los cursos de formación continua, algunos de los casos estudiados refieren no coincidir con los planteamientos que realizan los encargados de la gestión y la aplicación. Se advierte que los canales de comunicación entre ambos son prácticamente nulos. Esto se evidencia cuando los profesores de tres instituciones manifiestan que ellos suponen que para el diseño de los cursos se toman en cuenta los fundamentos filosóficos de la pedagogía y las necesidades concretas de cada plantel, lo cual contrasta con la posición institucional de los encargados, quienes admiten que para el diseño de los programas de formación continua se toman en cuenta los resultados de PLANEA. Esto da cuenta de que no existen mecanismos eficaces para recoger recomendaciones y opiniones de los docentes.

En cuatro de siete instituciones se afirma que la principal aplicación de la formación continua recibida se relaciona con la generación de mejores ambientes de aprendizaje, lo cual se ve reflejado en los comentarios que realizaron los docentes en cuanto a que ahora son más empático con los alumnos, la comunicación es más efectiva o el dominio del grupo es

mejor. Igualmente ocurrió en el caso de quienes utilizaron la tecnología en la dinámica de sus clases.

En dos de las siete instituciones tanto los docentes como los encargados de la formación continua señalan que esta dirigida principalmente a aspectos pedagógicos, y los asuntos disciplinares de las Matemáticas son poco frecuentes. Por otro lado, en dos instituciones se consideran los requerimientos concretos (pedagógicos o disciplinares) de la plantilla docente para el diseño de los cursos. En otra institución se muestra que el ámbito disciplinar tuvo presencia importante. De acuerdo con lo expuesto antes, donde se muestra que existen opiniones y percepciones dispares en los comentarios de los maestros y los encargados de la formación continua en cuanto a los objetivos, diseño e implementación de los cursos, se encontró que esta realidad tiene su origen en que la mayoría, seis de las siete instituciones, no cuenta con mecanismos institucionales para dar seguimiento y evaluar la utilidad y pertinencia de los cursos de formación continua que ofrecen al personal docente. Solamente una de las instituciones cuenta con la estructura necesaria para atender este aspecto.

De lo señalado anteriormente se deduce que los docentes de la mayoría de las instituciones consideran que los cursos de formación continua están descontextualizados de los requerimientos concretos de cada plantel, ya que su diseño y su implementación no son resultado de diálogos y acuerdos entre la institución y los maestros.

En ninguno de los casos se identificó en el discurso de los profesores, lo referido a la pedagogía disciplinar propia del Álgebra que tiene que ver con los procesos cognitivos: paso de la aritmética al Álgebra, reversibilidad del pensamiento, identificación de patrones, generalización del conocimiento y la abstracción y la reflexión en los procesos matemáticos. Lo se observa en el discurso es lo relativo a las pedagogías con determinados enfoques y metodologías: método de resolución de problemas, estrategias lúdicas, trabajo colaborativos, tecnologías aplicadas a la educación, atención socioemocional. Lo que da cuenta de que la formación docente se encuentra más inclinada a la pedagógico que a lo disciplinar. De tal suerte que el desconocimiento de los procesos cognitivos implica una acción limitada por parte del docente del método pedagógico elegido. El

impacto en los resultados del aprendizaje del Álgebra estará en la complementariedad de ambos aspectos.

Reflexiones de los procesos cognitivos en el aprendizaje de Álgebra desde el análisis de los casos

Inicialmente se encontró que en todas las prácticas se presentan situaciones cordiales en la interacción entre maestro y alumno. También al inicio se encuentran las estrategias para propiciar los procesos cognitivos y el aprendizaje del Álgebra. Los docente observados establecen una relación entre aprendizajes anteriores, sean conocimientos previos o conocimientos presentados, lo que lleva algunas veces a establecer relaciones con aritmética.

En las siete prácticas analizadas se presentan preguntas de carácter literal e inferencial; solo dos de ellas aluden al carácter crítico, en la que el maestro solicita la argumentación de los procesos, en la que entra en juego la experiencia, el conocimiento y el punto de vista del estudiante (Resnick y Klopfer, 1997).

En las de carácter literal se utiliza para recuperar conceptos o conocimientos a partir de la memorización; cabe señalar que es importante que esta última sea significativa; es decir, que el alumno comprenda a partir de qué surge el concepto o proceso y sea capaz de traerlo para utilizarlo en la situación presentada; por ejemplo, la recuperación de saberes previos o algún concepto necesario en un proceso matemático.

Las preguntas de carácter inferencial en todas las prácticas se utilizan con la finalidad de establecer relaciones en situaciones o cantidades dadas; en la generalidad se utilizan para solicitar al alumno que realice cálculos. En dos de las siete prácticas se utiliza la pregunta en el ensayo y error, para encontrar la respuesta a un problema, para propiciar la habilidad de estimación, que es aquella que permite al alumno valorar cuán cerca o cuán lejos está del resultado (García, 2010). También, en tres de siete prácticas la pregunta lleva al alumno a la identificación de patrones, y en dos de siete prácticas lleva a que el alumno realice clasificaciones.

En dos de las siete prácticas, a través de los planteamientos se propician situaciones relacionadas con la flexibilidad de pensamiento un

pensamiento divergente que convergen al llegar a la misma respuesta; es decir, propicia que los alumnos lleguen a la solución de determinada situación utilizando diferentes procesos, también coincidiendo con las áreas vitales de la matemática querría una de ellas refiere a cautela y sensatez con el resultado; es decir, que el proceso seguido se utiliza en los procedimientos matemáticos válidos (García 2010).

Cabe indicar que se hace uso, en forma explícita, de los principios aritméticos en tres de las siete prácticas, y algunas veces el docente se refiere a ellos de manera informal, con la finalidad de facilitar el aprendizaje al alumno. Esto se puede observar en dos de las siete prácticas, donde el profesor menciona si está sumando pasa restando sin explicar el porqué.

En tres de las siete prácticas se utilizan modelos geométricos con la finalidad de deducir y explicar la fórmula en esta exposición, se presenta la pregunta retórica integrada al discurso docente y se propician situaciones de reversibilidad por identidad descomposición y recomposición de los elementos geométricos con la finalidad de llegar a deducir la fórmula, a través de la pregunta heurística el maestro guía para llegar a ello. Sin embargo, algunas veces, en tres de las siete prácticas no se llega a la deducción de las mismas; esta situación se ve reflejada en el aprendizaje de los estudiantes, puesto que uno de los procesos cognitivos en los que se obtuvo menor puntaje en la evaluación fue el de generalización, en el que se presenta el uso de la fórmula.

En dos de las siete prácticas, el alumno participa en el discurso del maestro, haciendo alguna pregunta o presentando información del tema; en tres de las siete prácticas se le pregunta al alumno si tiene dudas y se le solicita realizar anotaciones. En dos de las siete, como resultado de la reflexión guiada por el docente, los estudiantes son capaces de identificar patrones de las ecuaciones. Se observa claramente el dominio del área y la utilización de un lenguaje matemático en tres de las siete prácticas, y en solamente en dos se lleva a cabo un trabajo en equipo, uno de ellos la coevaluación por binas en resolución de problemas.

Se observó que en dos de los siete casos los docentes tratan de propiciar la reflexión para generar deducciones y llegar a la generalización; sin embargo, en algunas prácticas la respuesta es retórica otros dos forma parte del discurso.

En todas las prácticas se presentan procesos de reversibilidad, por identidad, reciprocidad o correlación, de acuerdo con el proceso matemático seguido; sin embargo, se desconoce si el maestro lo hace en forma intencionada y si es producto de su formación pedagógica; lo que sí se puede afirmar es que lo hace para lograr el aprendizaje del Álgebra.

En las sesiones de trabajo se observó situaciones de vinculación entre la aritmética y el Álgebra, y también la representación geométrica de una expresión algebraica; en tres de las siete prácticas. También se utiliza la tecnología para propiciar los procesos cognitivos, en dos de ellos la calculadora, la forma más elemental.

En cuanto al aprendizaje, el alumno tiene dificultades para deducir y llegar a generalizar; también se puede señalar que logra llegar al conocimiento a través de la guía del maestro. Para cerrar, es importante señalar que el desarrollo de procesos cognitivos en el área de Álgebra es un asunto pendiente en la agenda de la formación docente, puesto que a través de ella se puede elevar la calidad educativa y lograr el aprendizaje del Álgebra por parte de los alumnos. En el siguiente subcapítulo se describe en forma detallada y general el análisis de los resultados de la evaluación; asimismo las necesidades encontradas en cuanto a formación disciplinar.

LA INFERENCIA DE LOS PROCESOS COGNITIVOS EN EL APRENDIZAJE DE ÁLGEBRA A TRAVÉS DE LOS RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN

MARTHA DANIELA CONCEPCIÓN GARCÍA MORENO

Después de haber realizado el análisis de las prácticas, se procedió a aplicar una evaluación a los estudiantes que conformaron parte de la muestra. En el proceso se valorarían dos elementos: el primero está relacionado con los resultados de la formación que han recibido los docentes y su probable impacto en el aprendizaje de los alumnos; el segunda es, hallar los aspectos, relativos a los procesos cognitivos, que es necesario fortalecer en los docentes para que estos sean evidentes en el aprendizaje de los alumnos y tomados en cuenta en la formación.

El presente apartado es la síntesis del resultado de la aplicación del formulario en la que participaron 143 alumnos de las siguientes instituciones: Universidad de Guadalajara de la Zona Metropolitana y de la región Valles, Tecnológico de Puerto Vallarta, COBAEJ, CECYTEJ y CONALEP. El instrumento abarcó veinte reactivos y cuatro niveles de dificultad, como se señaló en la metodología, de cada uno de los siguientes temas: paso de la aritmética al Álgebra, reversibilidad, identificación de patrones, generalización y abstracción y reflexión. A continuación se describe cada uno de los aspectos considerados para llegar al aprendizaje del Álgebra y las condiciones en que se encuentran los alumnos; posteriormente se presentan gráficas de los resultados de cada pregunta y de las comparaciones de las respuestas correctas de cada nivel en cada uno de los procesos cognitivos que llevan al acercamiento para el conocimiento del área.

Paso de la aritmética al Álgebra

En el paso de la aritmética al Álgebra, el alumno tiene que comprender que los números pueden ser sustituidos por literales; es decir, que la literal puede representar algún valor numérico. Usiskin (1988) propone alternativas para llegar a dar paso a situaciones algebraicas: como un conjunto de procedimientos para resolver problemas en el que se presente y utilice el Álgebra como una aritmética generalizada, o como un lenguaje para representar relaciones existentes entre cantidades que varían y propiciar el manejo de estructuras algebraicas entre ellas, razón por la que se decide plantear situaciones en las que el alumno tiene que encontrar el valor de la incógnita y hacer sustituciones numéricas.

Tabla 37

Niveles de dificultad en el paso de la aritmética al Álgebra

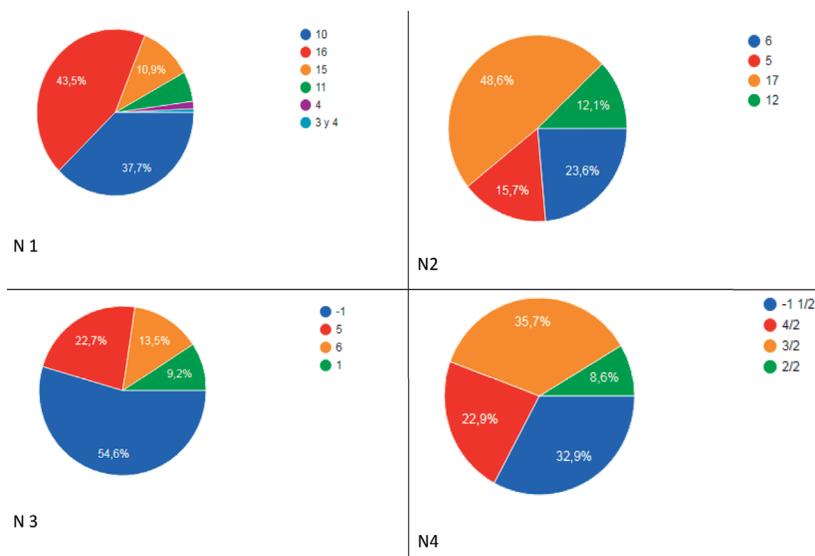
Niveles	
$3x+7$ Para $x=3$ a)10 b)16 c)15 d)11	3) $3x+2y$ Para $x=3$ $y=-5$ a)-1 b)5 c)1 d)6
$3x+2y$ Para $x=3$ $y=4$ a)6 b)5 c)17 d)12	4) $4x-3y+2z$ Para $x=1/2$ $y=1/3$ $z=1/4$ a)-11/2 b)4/2 c)3/2 d)2/2

Fuente: Elaboración propia.

En el primer nivel se solicitó encontrar el valor de “x”, se presenta en un término algebraico y uno numérico; en este caso, el 43,5% de los alumnos obtuvo la respuesta correcta; el 37,7% sumó los valores numéricos del coeficiente del término y de la cantidad, las otras respuestas que dan los alumnos, que conforman un total de 18.8%, indican que el alumno no tiene conocimiento de cómo encontrar un valor numérico. En este mismo tema, cuando se le solicita al alumno encontrar el valor de “x”

en una adición de términos en los que los valores numéricos son positivos, solo el 48.6% encuentra la respuesta correcta y el 6.6% multiplica los coeficientes de las expresiones; en el porcentaje restante, el 27.8%, la respuesta es errónea.

Gráfica 16
Respuestas en el paso de la aritmética al Álgebra

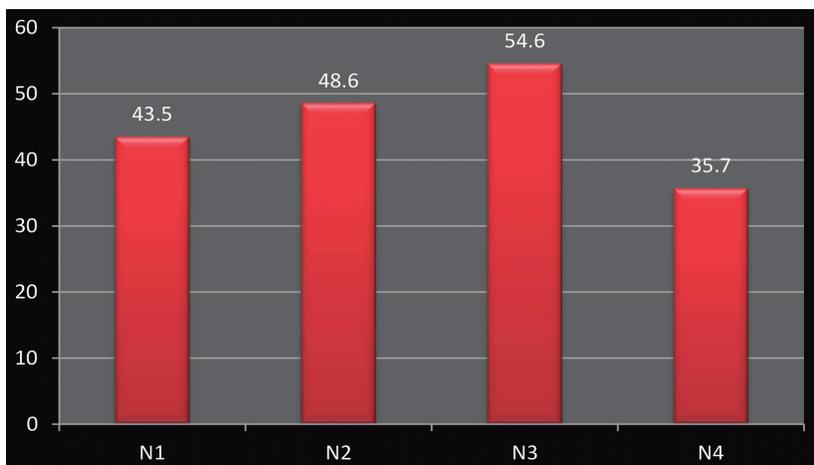


Fuente: Elaboración propia.

En el tercer nivel de dificultad se le solicita al alumno encontrar el valor de en una adición de términos en los que los valores son números positivos y negativos; a diferencia del grado anterior, se introduce el valor negativo. El 54.6% de los alumnos obtiene la respuesta correcta, el 27.7% suma los coeficientes, el 13.5% los multiplica, y el 9.2% resta los coeficientes. Para valorar el cuarto nivel se solicita encontrar el valor de “x”, en situaciones con números racionales; en este apartado el 35.7% obtiene la respuesta correcta, el 32.9% tiene dificultades con la suma de enteros con racionales, ya que suma enteros con medios, sin considerar un común denominador.

Gráfica 17

Respuestas correctas de cada nivel del paso de la aritmética al Álgebra



Fuente: Elaboración propia.

Al comparar el número de respuestas correctas se puede observar que los alumnos varían en el nivel 2 y en el nivel 3 el mayor número; sin embargo, escasamente el tercero sobrepasa el 50%, los demás no lo alcanzan. De esta situación se pueden afirmar: primero, es necesario fortalecer el aprendizaje de los números racionales en el contexto de situaciones algebraicas, y, segundo, en el contexto de números racionales, diferenciar un número entero de un racional; es decir, no se puede sumar en el mismo contexto y sin haber considerado lo que representan. Como indican Wagner y Kieran (1989), se debe favorecer las estrategias algebraicas, por parte de los alumnos, para que vayan surgiendo en forma natural esa relación con aritmética y Álgebra y encontrar el valor numérico es una oportunidad para ello.

Reversibilidad del pensamiento

Otro aspecto considerado en la investigación fue la reversibilidad, puesto que es de gran importancia, ayuda a resolver problemas complejos y permite tener una panorámica más amplia de los aspectos que intervienen en

ella. En este tema se presenta una suma atendiendo a la reciprocidad entre planteamiento y resultado, productos notables y factorización, pues ambas en su relación son reversibles, los productos llevan al factor y el factor al producto, $3x4=12$ y $12=3x4$; por último se presentan una ecuación simultánea y una cuadrática, en las que el alumno tiene que establecer relaciones entre relaciones. En la tabla 38 se presentan los niveles de dificultad.

Tabla 38
Niveles de dificultad de reversibilidad

Niveles	
1) Encuentra el resultado de la siguiente suma: $3x+2y-5x+12y-17x$ a) $39xy$ b) $25x+14y$ c) $-19x+14y$ d) $19x+14y$ $3x+7$	2) Productos notables y factorización $X^2 + 5x + 6$ 1) $(x+2)^2$ $X^2 + 4x + 4$ 2) $(x+4)(x-1)$ $X^2 + 3x - 4$ 3) $(x+2)(x+3)$ A,3; b,1; c,2 A,3; b,2; c,1 A,2; b,1; c,2 A,2; b,3; c,1
$2x+3y = 13$ $x+y=5$ a) $X=2$ $y=1$ b) $X=1$ $y=2$ c) $X=3$ $y=2$ d) $X=2$ $y=3$	4) $x^2+9x+14=0$ $x_1=5$ $x_2=2$ $x_1=7$ $x_2=-2$ $x_1=-2$ $x_2=7$ d) $x_1=-2$ $x_2=-7$

Fuente: Elaboración propia.

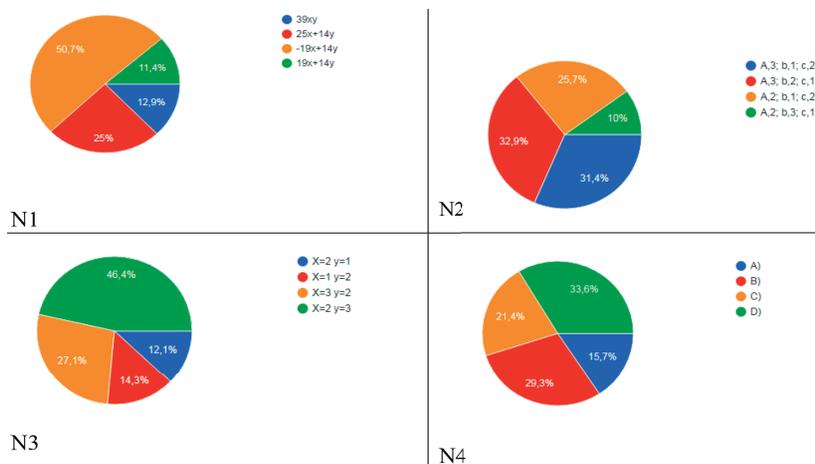
En la evaluación se partió de considerar una suma algebraica, como ya se dijo, en la cual el 50.7% del alumnado tiene la respuesta correcta, el 25% suma los términos semejantes omitiendo el valor negativo, el 12.9% suma todos los términos (esto quiere decir que no tienen conocimiento alguno sobre la reducción de términos semejantes), y por último el 11.4% no presenta atención en el uso de los signos. Cabe señalar que para muchos procesos algebraicos se requiere la adición de términos semejantes, y que es importante que el alumno comprenda el tema para el desarrollo de procesos algebraicos posteriores (García, 2015).

En el segundo nivel se consideró el planteamiento de factorización y productos notables a la vez; esto evidenciaría el ir y venir del pensamiento a partir de una situación, para llegar a otra. En este reactivo solamente el

31.4% obtuvo la respuesta correcta y estableció las relaciones pertinentes entre productos notables y factorización, el 32.9% tuvo error en signos; además no se consideró la presencia del doble producto que forma parte del resultado total. En los casos de los binomios al cuadrado, el 27.7% tuvo error en los signos. Es de atender este aspecto, puesto que es muy bajo el porcentaje que únicamente estableció de manera correcta esta relación entre productos notables y factorización; estas temáticas son puntos medulares en las asignaturas de geometría analítica, cálculo diferencial e integral, entre algunas. Además se evidencia que no se cuenta con la capacidad de reconocer y hacer una acción cualquiera en sentido inverso, y no solo matemática, puede trascender a otros contextos de aprendizaje.

Gráfica 18

Respuestas en planteamientos de reversibilidad



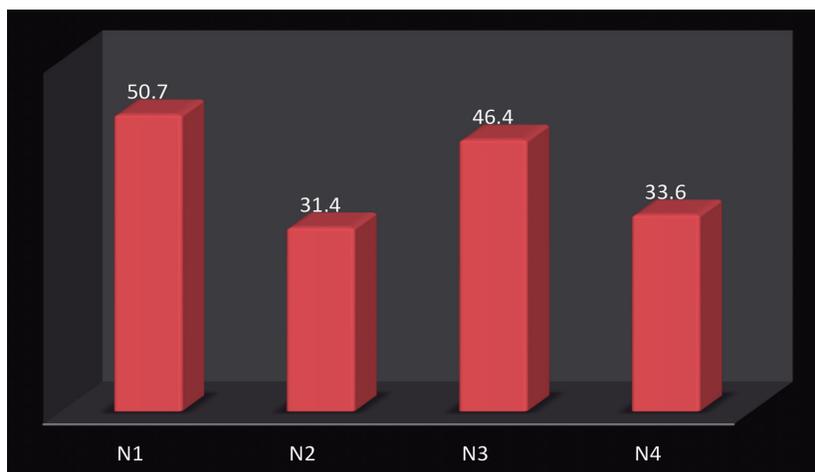
Fuente: Elaboración propia.

En el nivel tres se plantean ecuaciones simultáneas; en este rubro, el 46.4% obtuvo la respuesta correcta, menos del 50%. El 21.1% cambió los valores y literales, por lo que dejó de cumplir con los requisitos de cualquier igualdad, y el 26.4% pone en evidencia no tener conocimiento de ecuaciones simultáneas; sin embargo, es un aspecto que se necesita para resolver diversos problemas en otras áreas de la matemática. En el nivel cuatro se presenta una ecuación cuadrática, en la cual el 33.6% de los alumnos

obtuvo la respuesta correcta, el 50.7% presenta error en los signos, y 15.7% no domina el tema.

Gráfica 19

Cuadro comparativo de las respuestas correctas de reversibilidad



Fuente: Elaboración propia.

Al analizar el cuadro comparativo presentado en la gráfica anterior se puede ver que más del 50% logra el nivel uno; sin embargo, el índice es muy bajo, puesto que el tema es elemental. Donde muestran mayor dificultad los alumnos es en productos notables y factorización, pues solo el 31.4% responde correctamente, situación preocupante, pues, como se afirmó antes, es el pilar medular de otras áreas del conocimiento matemático. El 46.4% de los alumnos evidencia en su respuesta comprender ecuaciones simultáneas; sin embargo, también es menos del 50%. En ecuaciones cuadráticas, solo el 33.6% obtiene la respuesta correcta, y esta situación también podría ser resuelta a través de factorización. La comprensión de temáticas anteriores, que son puntos medulares para la comprensión de temas posteriores, como es el caso de límites, geometría analítica, entre otros, lleva a afirmar que es importante que el docente promueva una forma de pensar más amplia; es decir, que proporcione situaciones que impliquen el uso de la flexibilidad del pensamiento de ida y de vuelta, así facilitará la comprensión de temas

que impliquen situaciones algebraicas, que trascienden a otras áreas del conocimiento (García, 2015)

Identificación de patrones

La identificación de patrones está inmersa en nuestra vida diaria, y desde que el estudiante inicia sus estudios los maestros realizan actividades que lo llevan a encontrar patrones, por ejemplo, clasificar objetos, agrupar de acuerdo con el color o alguna característica, entre otras. Se entiende por identificación de patrones la regularidad que se presenta en ciertos elementos y cuando cambia permite inferir una regla sobre su nueva formación; es decir, se puede predecir cuál será el otro cambio en estos elementos, ello permite contar con habilidades para procesar la información, clasificarla, y luego se extraen las características presentes. En este proceso la clasificación es indispensable, la discriminación de las características para constituir las agrupaciones y así establecer una relación entre las categorías (Quiñones, 2012).

Un patrón puede ser una sucesión de signos orales, fenómenos naturales, gráficos, numéricos, algebraicos, entre otros elementos, que se construyen siguiendo una regla; también se pueden observar en la vida real, por ello, esta temática está contenida en las competencias para la vida y también se considera en la valoración realizada (Quiñones, 2012).

Tabla 39
Niveles de dificultad de identificación de patrones

Niveles	
1) 2, 3, 5, 8... a)13 b)10 c)12 d)15	2) 3, 9, 81 ... a) 162 b) 6561 c) 27 d) 6062
3) $2a, 4a^2, 6a^4, 8a^6...$ a) $4a^4$ b) $20a^2$ c) $12a^8$ d) $10a^8$	4) $120a^{10}+48b^{12}, 60a^8+24b^{10}, 30a^6+12b^8...$ a) $15a^3+12b^4$ b) $6a^3+4b^4$ c) $15a^4+6b^6$ d) $10a^4+4b^6$

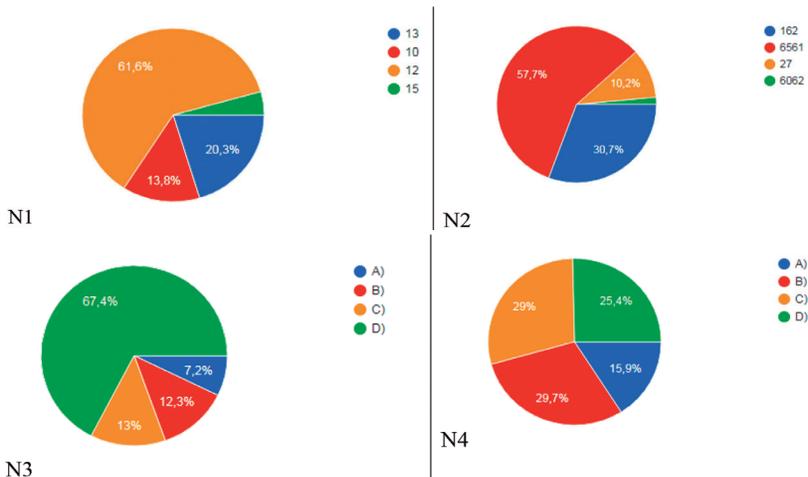
Fuente: Elaboración propia.

Cabe destacar que en la presentación de las opciones en esta temática en el primer reactivo se consideró plantear una doble respuesta, para establecer qué proceso es el que el alumno realiza con mayor facilidad, aquel en el que establece una relación entre un número y otro sin realizar otra relación más, tan solo una suma o establecer una relación entre dos números para realizar una tercera. Se les pidió que encontraran la sucesión entre 2, 3, 5 y 8, se realiza la siguiente deducción, el alumno primero suma uno y obtiene tres, suma dos y obtiene cinco, suma tres y obtiene ocho, lo que lo lleva a sumar cuatro y obtiene 12; por lo tanto el 61.6% obtuvo esta respuesta; sin embargo, dentro de la situación la otra respuesta que lo llevaba a establecer relaciones entre relaciones; es decir, sumar “ $2 + 3$ ” y obtiene cinco, cinco más tres, obtiene ocho y “ $5 + 8$ ” obtiene 13. Este proceso solo lo realizó el 20.3% de alumnos. De esta respuesta se puede hacer una primera afirmación: se les dificulta más a los alumnos establecer relaciones entre relaciones. El 18.1%; es decir, el resto de los alumnos, dio una respuesta errónea.

La siguiente sucesión planteada tenía que ver con potencias; había que multiplicar el número por sí mismo, y obtener el resultado nuevamente. Al realizar ese proceso, el 57.7% del alumnado da la respuesta correcta, el 10.2% obtuvo 27; quizás solo multiplicó nueve por tres, y el 30.7% no tuvo idea de cómo resolver el ejercicio. Hasta el momento denota estar familiarizado con este tipo de series.

Gráfica 20

Respuestas de los reactivos de identificación de patrones



Fuente: Elaboración propia

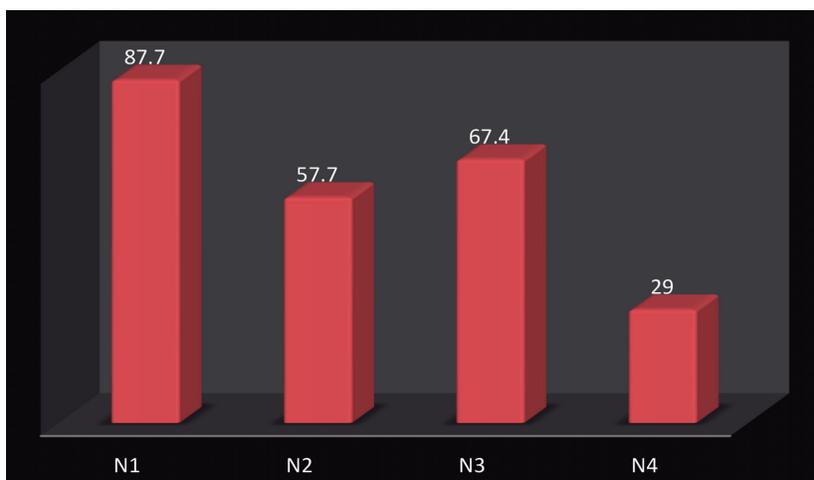
En los niveles tres y cuatro se presentan situaciones algebraicas en las que los alumnos tienen que trabajar o identificar el patrón que afecta tanto al coeficiente como al exponente. En una situación de monomios se obtuvo el 67.4% de respuestas correctas, el 13% es capaz de seguir la sucesión con el exponente, pero no con el coeficiente, y el resto, el 19.6%, presenta errores en el manejo de coeficientes y exponentes.

En el cuarto nivel se presenta una doble relación; es decir, un binomio, y se sigue una sucesión, en este caso solo el 29% de los alumnos logra obtener la respuesta correcta; se vuelve a evidenciar que les resulta difícil establecer relaciones entre relaciones. En el resto de las respuestas hay confusión, y solo establece esta relación con los exponentes el 29.7%, y con los coeficientes el 25.4%; el 15.9% no muestra idea alguna con la respuesta elegida. Concluyendo, el análisis anterior deja ver que al alumno le cuesta establecer relaciones entre relaciones. El mayor puntaje se obtuvo en el nivel uno, seguido por el nivel tres. En el nivel uno, al considerar que se planteó una situación en que eran dos opciones las correctas, en la que había que establecer relaciones entre relaciones, y fue un porcentaje menor al total de respuestas; se puede afirmar que se

le dificulta al alumno establecer relaciones entre relaciones. Este puntaje fue seguido por el 67.4% donde se establece una relación de secuencia entre coeficientes y exponentes de términos algebraicos, seguido por el 57.7%, en el que se plantea una situación de potencias, y por último en el nivel más bajo se encontró el cuarto, donde se plantea establecer una sucesión entre un binomio.

Gráfica 21

Cuadro comparativo de respuestas correctas en la identificación de patrones



Fuente: Elaboración propia.

Los patrones y relaciones permiten identificar cómo se manifiesta en el contexto un conjunto de sucesos, comprender una causa y un efecto. En el área de Matemáticas, en las operaciones aritméticas se generalizan usando números letras y signos y la comprensión de patrones, y el orden de los patrones ayuda al estudiante a formalizar su conocimiento y poder generalizarlo; para ello es importante promover actividades en las que se establezcan relaciones entre relaciones (Quiñones, 2012).

Generalización del conocimiento

El ser humano, por naturaleza, generaliza procesos en su vida diaria, es una actividad que se realiza en la mente y se evidencia en actos físicos; por ejemplo, al cocinar el arroz en diferentes lugares, siempre sigue un proceso que dio resultado y se generaliza. Para Godino y Font (2003), el razonamiento algebraico conlleva representar, generalizar y formalizar e identificar patrones y regularidades en cualquier campo de la Matemática; es decir, establecer relaciones entre relaciones; por ejemplo, las variables son símbolos que se pueden utilizar para representar números, las funciones son reglas que asocian los elementos de un conjunto con otro conjunto, estableciendo una correspondencia. En referencia al pensamiento algebraico se pueden considerar incógnitas, variables parámetros, reconocimiento del carácter operatorio de los objetos básicos de la designación simbólica, entre otros. El mayor exponente de la generalización son las fórmulas, por ello la valoración consideró en qué grado se puede llegar a generalizar.

Tabla 40
Niveles de dificultad de generalización

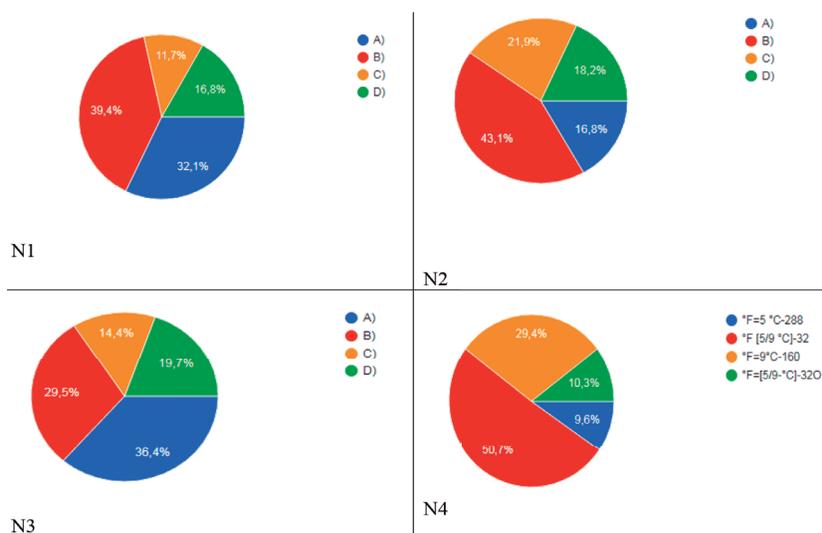
Niveles	
<p>1) Despeja la siguiente fórmula para encontrar la aceleración: $F = m \cdot a$</p> <p>a) $a = \frac{F}{m}$</p> <p>b) $a = \frac{m}{F}$</p> <p>c) $a = Fm$</p> <p>d) $a = \frac{m^a}{F}$</p>	<p>2) ¿Cuál sería la forma de encontrar m_1?, si:</p> <p>a) $m_1 = \frac{GR^2}{Fm^2}$</p> <p>b) $m_1 = \frac{Fm^2}{GR^2}$</p> <p>c) $m_1 = \frac{FG}{m^2R^2}$</p> <p>d) $m_1 = \frac{FR^2}{Gm^2}$</p>
<p>3) Si $y = \frac{y_1 - y_2}{x_1 - x_2}$, ¿Cuál sería el resultado de despejar y_1?</p> <p>a) $y_1 = y_2(x_1 - x_2)(m)$</p> <p>b) $y_1 = (x_1 - y_2)(m - y_2)$</p> <p>c) $y_1 = (m)(x_1 - x_2) + y_2$</p> <p>d) $y_1 = X_1(m - X_2) + y_2$</p>	<p>4) Si $(9^\circ\text{F} - 32)5/9 = 0^\circ\text{C}$ ¿con que fórmula podrían encontrar $^\circ\text{F}$?</p> <p>a) $^\circ\text{F} = 5^\circ\text{C} - 288$</p> <p>b) $^\circ\text{F} = [9/5^\circ\text{C}] + 32$</p> <p>c) $^\circ\text{F} = 9^\circ\text{C} - 160$</p> <p>d) $^\circ\text{F} = [9/5 - ^\circ\text{C}] - 32$</p>

Fuente: Elaboración propia.

En el primer lugar "en la evaluación" se consideró el despeje de una variable. Constó de tres términos, el 32.1% del alumnado obtuvo la respuesta correcta, el 39.4% invierte la posición del resultado, el 11.7% desconoce los valores, y del 16.8% se puede afirmar que no tiene idea del despeje de fórmulas. En el siguiente caso se consideró cinco términos literales y uno de ellos fungía como denominador; en este caso, el 18.2% presenta la respuesta correcta y el resto de los alumnos obtiene la respuesta incorrecta. Esta situación es preocupante, puesto que el despeje de fórmulas se requiere no solamente en el área de Matemáticas, sino también en Física y en Química, entre otras materias; además, el que alguien no logre despejar una fórmula lleva a dos afirmaciones: la primera, que no es capaz de establecer relaciones entre las literales que se le presentan y que desconoce los principios de la igualdad.

Gráfica 22

Respuestas de los alumnos referidas a la generalización



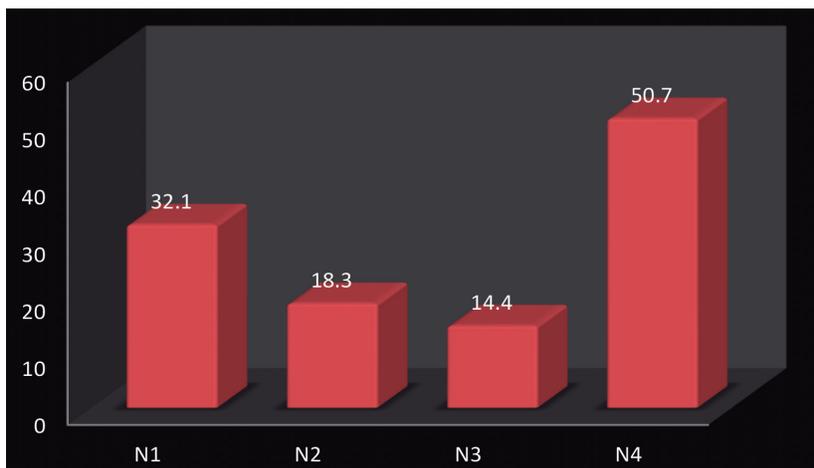
Fuente: Elaboración propia.

En el tercer caso se plantea una situación en la que interviene el despeje de fórmulas, con cinco términos con signos de agrupación; en esta situación solo el 14.4% tiene la respuesta correcta, el 36.4% multiplica en lugar

de sumar, y el 29.5% realiza una agrupación inadecuada. Por último, el 19.7% también responde de forma errónea. El cuarto caso contiene términos algebraicos y numéricos con signos de agrupación; en este el 50.7% de los alumnos elige la respuesta correcta, el 29.4% y el 9.6% desconocen las propiedades de la igualdad, y el 10.3% presenta errores en signos. Cabe señalar que, de acuerdo con los resultados obtenidos, se les complica más a los alumnos, una situación en la cual el denominador sea un binomio y también en que sea mayor el número de términos.

Gráfica 23

Comparación de las respuestas correctas en la generalización



Fuente: Elaboración propia.

Es importante señalar que este tema, el que se consideraba de mayor dificultad, resultó ser el aspecto en que se obtuvo más respuestas acertadas: el 50.7%; se pensó que era un nivel de mayor dificultad porque intervenían términos, letras, literales, grados centígrados, signos de agrupación y racionales. Sin embargo, esta respuesta pudo haber sido obtenida de forma correcta debido al conocimiento de la fórmula por parte del alumno, o bien por conocer las propiedades de la igualdad, aunque, por el bajo índice de respuestas correctas en los otros niveles, esto es de dudar. La opción que obtuvo menos respuestas acertadas fue la de nivel tres, en

la que intervenía un despeje en el que se consideraba un binomio en el denominador; entonces se sigue evidenciando la dificultad que encuentra el alumno en el manejo en temas relacionados con números racionales en un contexto algebraico.

La abstracción y la reflexión en los procesos matemáticos

La abstracción es un proceso en el que se reducen los componentes fundamentales de información de un fenómeno para conservar sus rasgos más relevantes con el objetivo de formar categorías o conceptos; por ejemplo, si mencionamos el número cinco, si somos capaces de abstraer, nuestra mente estará imaginando cinco objetos, en este momento se establece una relación entre el conocimiento y la situación en que se presenta y se utiliza, se conforma el sujeto en una categoría mental, a través de la reflexión que permite exteriorizar el conocimiento obtenido (Cerdán, 2008).

Cerdán (2008) señala que realizar representaciones o modelos que expliciten el razonamiento algebraico contiene la abstracción, por ello los siguientes reactivos toman en cuenta representaciones algebraicas.

Tabla 41
Niveles de dificultad de reflexión y abstracción

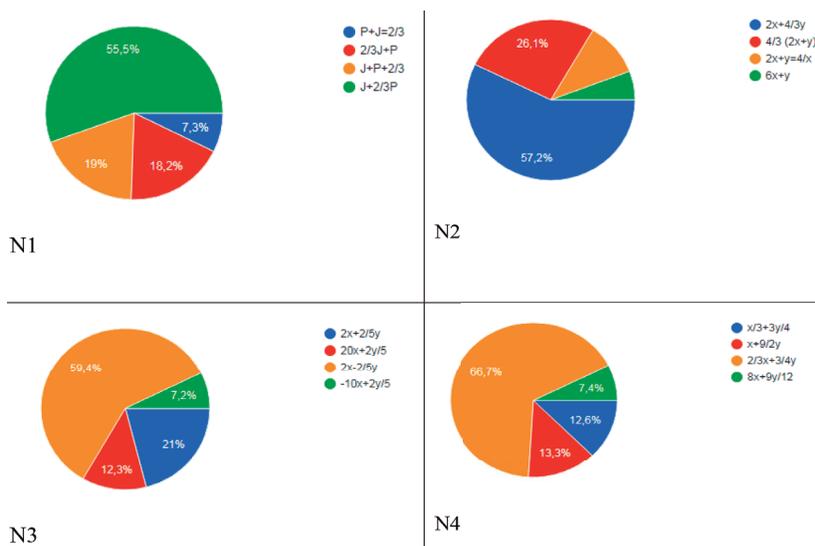
Niveles	
1) La edad de Juan más $\frac{2}{3}$ la edad de Pedro a) $P+J=\frac{2}{3}$ b) $\frac{2}{3}J+P$ c) $J+P+\frac{2}{3}$ d) $J+\frac{2}{3}P$	2) Dos veces la edad de Ema más $\frac{4}{3}$ de la edad de Mariana a) $2x+\frac{4}{3}y$ b) $\frac{4}{3}(2x+y)$ c) $2x+y=\frac{4}{x}$ d) $6x+y$
3) Dos veces la edad de Miguel menos $\frac{2}{5}$ de la edad de Martha a) $2x+\frac{2}{5}y$ b) $20x+\frac{2y}{5}$ c) $2x-\frac{2}{5}y$ d) $-10x+\frac{2y}{5}$	4) $\frac{2}{3}$ de la edad de Araceli más $\frac{3}{4}$ de la edad de Minerva a) $\frac{2}{3}x+\frac{3}{4}y$ b) $x+\frac{9}{2}y$ c) $\frac{2}{3}x+y$ d) $8x+\frac{9y}{12}$

Fuente: Elaboración propia.

La primera opción que se plantea es la representación de dos términos, uno algebraico y otro numérico; en este caso, el 55% de los alumnos es capaz de representar esta relación de adición en la que entran en juego dos variables; el 45% establece la representación de las relaciones erróneamente. En el nivel dos se solicita representar la suma de dos términos algebraicos con dos relaciones numéricas, curiosamente, el 57.2% elige la respuesta correcta, el 26.1% multiplica por tres cuartos las dos variables, y el 16.7% elige la representación incorrecta.

Gráfica 24

Respuestas en la abstracción y la reflexión de procesos

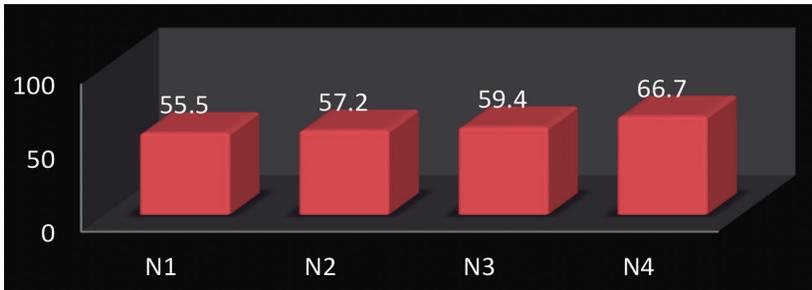


Fuente: Elaboración propia.

En el tercer nivel se solicita representar la diferencia de dos términos con coeficientes numéricos; en este apartado el 59.4% de los alumnos señala la respuesta correcta, en el 21% el error radica en el signo, y el 19.1% restante da una respuesta errónea. En el cuarto caso se solicita realizar la suma de los dos términos algebraicos con coeficientes racionales; en este apartado el 66.7% es capaz de realizar la representación con estas características, y el 33.3% no elige la respuesta correcta.

Gráfico 25

Respuestas correctas de cada nivel de abstracción y reflexión



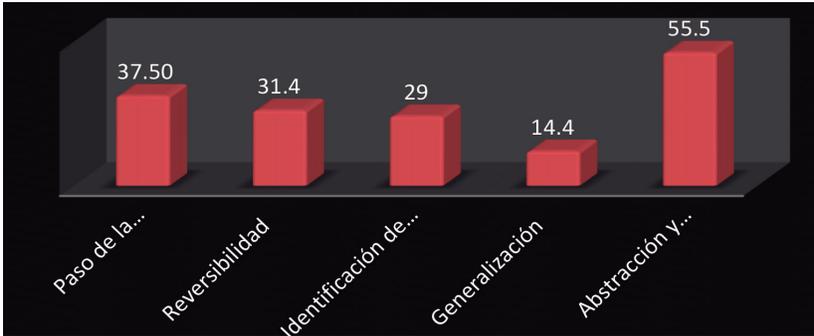
Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo planeado, se esperaba que representar una relación con términos racionales sería la mayor dificultad para el alumno; sin embargo, el que representó mayor dificultad fue el caso inicial, por lo que se puede afirmar que realizar o representar la suma de diferentes categorías acarrea mayor dificultad; por ejemplo, un término algebraico con un valor numérico. Se vuelve a resaltar la importancia de presentarle al alumno situaciones numéricas en contextos algebraicos destacando la función que cumplen en el contexto, y cómo proceder en este tipo de situaciones, cuando las dos unidades son diferentes, y retomar el caso de los alumnos que sumaron medios con enteros sin considerar un común denominador; en este caso, ocasionó problemas representar la suma de un término algebraico con un término racional.

Es importante considerar que la educación actual debe responder a la sociedad, y que se manejan diversas unidades e informaciones; por ello es necesario desarrollar en los estudiantes procesos lógicos y abstractos para la construcción y reconstrucción del conocimiento de manera que les permita solucionar problemas y reflexionar sobre la situación y las relaciones existentes en cada situación para dar una respuesta adecuada (Cerdán, 2008); se debe tener presente que el pensamiento es una función en la cual el individuo usa las representaciones, estrategias y operaciones frente a una situación determinada; de ahí la importancia de considerar estos procesos matemáticos en todas las áreas del conocimiento.

Gráfica 26

Puntajes más bajos de cada uno de los procesos cognitivos



Fuente: Elaboración propia.

Después de haber realizado el análisis de los reactivos, se presenta en la gráfica anterior los puntajes más bajos de cada proceso. Es preocupante el resultado, y se debe atender a los procesos de generalización que implica el proceso el despeje de fórmulas, con el 14.4%, seguido por la identificación de patrones en situaciones de binomios, con el 29%; estos dos procesos son indispensables en el aprendizaje del Álgebra. Es primordial proporcionar a los docentes estrategias que los puedan ayudar en la construcción de estos aprendizajes.

Por otra parte, con el 31.4% presentando a los reactivos referentes de productos notables y factorización procesos elementales en otras áreas de la matemática, favorecería un taller a los docentes en el que construyeron estrategias para llegar a estos aprendizajes. En el paso de la aritmética al Álgebra se obtuvo el 37.5%, y está relacionado en situaciones numéricas que contienen números racionales en contextos algebraicos, y por último el 55% en procesos de abstracción y reflexión.

Queda mucha tarea por realizar, y la síntesis del análisis de los resultados de evaluación hecha a los alumnos de educación media superior es un indicador de las necesidades en formación docente, todo un camino por recorrer y aspectos a considerar para mejorar el aprendizaje del Álgebra. Es importante propiciar la reflexión sobre la importancia de la relación existente entre los procesos cognitivos y el pensamiento alge-

braico, y concientizar a los docentes y a los responsables de la formación y actualización que reciben.

El análisis de los resultados de la evaluación del aprendizaje de Álgebra

En cuanto a los resultados de la evaluación realizada, en la que participan seis instituciones, solamente una de ellas se encuentra arriba de la media en referencia al 100% de respuestas correctas, situación que es preocupante y es un indicador de que se debe atender, en la formación continua, la disciplinar complementada por la pedagógica, darles seguimiento y tener comunicación con las instituciones que la toman.

En la evaluación realizada en los reactivos en los que se obtuvo el mayor puntaje, en todas las instituciones, fue en la abstracción reflexiva, quizá porque es uno de los procesos que el alumno ejercita desde preescolar; es decir, lo primero que el estudiante abstrae es la situación numérica, cuando determinada cantidad de objetos es representada con un número. Dos instituciones obtuvieron el menor puntaje en identificación de patrones y mostraron dificultades en la diferenciación de las funciones de un coeficiente y un exponente. La vinculación aritmética y Álgebra puede ayudar a retomar las propiedades de los números en cuanto a situaciones exponenciales y relacionarlas con situaciones algebraicas. Es importante que el docente encuentre las estrategias en que el alumno encuentre la diferencia entre la función de un exponente y de un coeficiente.

En las otras cuatro instituciones, de siete, donde se encontró dificultad fue en la generalización, con el menor número de respuestas correctas, situación que se debe atender, puesto que el despeje de fórmulas se utiliza no solamente en el área de Matemáticas, también en Física, Química y otras materias. Cabe destacar que podría ayudar a mejorar esto un curso de formación en el cual se le muestre al docente estrategias, técnicas y herramientas que le permitan facilitar que el alumno llegue a la deducción de fórmulas.

Después de determinar elementos a considerar en el aprendizaje de Álgebra, y por ende en las estrategias presentadas en la formación docente en el área, al triangular la información de la entrevista realizada a docen-

tes y a algunos encargados de la formación, la práctica y la evaluación, se obtienen aspectos relevantes que es importante tomar en cuenta en la formación, que se presenta en un modelo que puede proporcionar pautas para elevar su calidad.

CAPÍTULO VIII

FORAAL. FORMACIÓN Y APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA

FORAAL. FORMACIÓN Y APRENDIZAJE DEL ÁLGEBRA

MARTHA DANIELA CONCEPCIÓN GARCÍA MORENO

Actualmente la investigación como política educativa tiene presencia en todos los niveles educativos, uno de sus propósitos es lograr adecuarla a las necesidades de los usuarios, aportar pautas a considerar en la educación a los tomadores de decisiones. Por otra parte, es interés de las autoridades de los diferentes niveles educativos que se obtengan resultados escolares satisfactorios, que se puedan evidenciar en las evaluaciones y en el desempeño, y además fortalecer competencias que permitan desarrollar un papel positivo en la sociedad. En este contexto, habría que preguntarse qué aspectos pueden incidir en la formación continua de los profesores para que impacte en el aprendizaje de los estudiantes en el área de Álgebra.

Uno de los procesos de formación que se considera importante es el que se da en el nivel de educación media superior; en él se busca preparar a los jóvenes para la vida universitaria y, finalmente, vincularlos con el mercado laboral (SEP, 2015), de ahí la importancia de este periodo de formación. Pese a todas las acciones que han realizado diversas autoridades, referentes a los procesos de aprendizaje, no se han logrado resultados favorables en las evaluaciones realizadas, y el área donde se obtiene el promedio más deficiente es en Matemáticas. La investigación en el área de Matemáticas representa una mirada dentro del aula, toma en cuenta cómo se construye el conocimiento matemático, las interacciones y las acciones que se realizan durante la enseñanza y el aprendizaje de la materia (Crespo, 2009).

Después de realizar la investigación, que tiene como propósito valorar el impacto de la formación continua en la práctica, analizando y reflexionando sobre las percepciones de la formación, los procesos

seguidos por los docentes para incorporar los conocimientos y habilidades adquiridas en la formación; la experiencia proporcionó elementos para realizar una propuesta, con la finalidad de que sea considerada por un sector de usuarios y, aunque no es el objetivo final de la investigación, la información obtenida en el desarrollo de la investigación da pautas a considerar en la formación docente. Asimismo, se pretende que esta inversión intelectual sea utilizada en la mejora educativa, a favor del binomio inseparable de la formación y el aprendizaje. La finalidad de esta investigación fue indagar sobre un tema, o situación, para obtener conocimientos e informaciones y conocer la realidad contextual del impacto y de la formación en el aprendizaje del Álgebra, y así develar causas de alguna problemática, descubrir algo, encontrar un resultado, entender un proceso, comprobar una hipótesis (Miralao, 2004).

El propósito central de esta propuesta es utilizar los resultados en un marco de reflexión y reconocimiento de la formación y de su impacto. La noción impacto está relacionada con el efecto que supone la causa, no hay programa que no tenga una intención y no produzca un efecto. Para medir impactos de una investigación es necesario considerar las consecuencias de la acción. Este modelo es una consecuencia de la investigación realizada y va dirigido al nivel de educación media superior, en especial a la asignatura Álgebra, pero los resultados también se pueden extender a otras áreas del aprendizaje. Un modelo, de acuerdo con Concari (2001), presenta una construcción teórica de ciertas entidades como sistemas objeto de estudio y otros que establece relaciones entre ellas. En el caso de FORAAL, se establece una relación entre formación y aprendizaje para utilizar el conocimiento generado a partir de investigaciones realizadas; estos conceptos dan cuenta de los procesos y estados involucrados, en este caso el binomio formación y aprendizaje.

El modelo permite explicar los aspectos que es importante tomar en cuenta en la formación docente para que impacten en el aprendizaje del Álgebra. El trabajo científico consiste, en gran parte, en construir modelos que sirvan de representación de los fenómenos estudiados que mapea la posible estructura de diferentes dominios, integrados en teorías con capacidad para resolver problemas (Concari, 2001).

El modelo FORAAL contempla la representación de un evento, los procesos de formación de los docentes de la asignatura de Álgebra, donde se considera la integración de algunos elementos que conforman la formación. De acuerdo con Pozo (2008) y Gómez (1998), los modelos deben tener cierta capacidad de generalización; el modelo propuesto puede utilizarse en diversas áreas del conocimiento. Cabe aclarar que habría que atender a los procesos cognitivos indispensables en cada área, sin dejar de lado las características del contexto, determinante para obtener resultados positivos.

El presente modelo describe la importancia de tomar en cuenta los siguientes aspectos en la formación continua: lo primero es que parta de considerar al sujeto, lo segundo el contexto y la estrategia para que todo ello impacte en el logro del aprendizaje del Álgebra mismo que se describe en el esquema 8.

El profesor como protagonista de la formación y su impacto

Para incorporar el conocimiento se parte de considerar al sujeto; comprender e interpretar los porqués de las actuaciones requiere conocer las conceptualizaciones y experiencias de los seres humanos para poder orientar de manera adecuada en una nueva experiencia. Se deben tomar en cuenta sus intereses y sus necesidades. El modelo por competencias y la postura constructivista es el formando el centro de atención y a partir de las motivaciones de él mismo, que estas pueden ser propiciadas por móviles exteriores, es como la formación puede dar resultado. Es decir, el sujeto de formación debe estar motivado para realizar este proceso; para ello, le debe representar nuevas posibilidades que faciliten y mejoren su práctica y también que se satisfagan las necesidades personales de desarrollo profesional. Tejada y Ferrández (2007) señalan que es importante la satisfacción de los participantes, apreciar el grado de satisfacción de los docentes ante la formación recibida; es decir, en qué medida los atrae y cómo consideran que puede resultarles de utilidad en el desempeño de su trabajo. Para ello es necesario tomar en cuenta las necesidades de

los maestros para mejorar su práctica, puesto que en algunos de los casos indican que no se cubren los requerimientos que se presentan en la labor cotidiana, como se muestra en la siguiente cita, donde el profesor asevera que se resuelven problemas de tipo general, pero no personal.

E: Pero a ver, vamos a suponer. Tú tienes un docente que tiene un problema en el aula de Matemáticas y, bueno, ¿tú consideras que esos cursos respondan a problemas globales en el aprendizaje de las Matemáticas o en sí le puedan ayudar a resolver su problema, considerando los problemas globales?

P: No, yo creo que los ayuda a resolver un problema global. No enfocados en las Matemáticas. Yo considero que los cursos que toman ellos son de manera global. RE2

La formación debe representar rentabilidad al docente, calcular el beneficio que le supone en el aprendizaje en el aula y en el desempeño profesional (Tejada y Ferrández, 2007); la formación ofrecida ha de ser el principal motor para que él acuda a ella, por representar la utilidad de los procesos, conocimientos y habilidades adquiridas que puedan utilizarse. También ello implica que al docente se le faciliten los procesos de formación por parte de las instituciones u organismos organizadores que los ofertan; es decir que representen ventajas y motivaciones para continuar. En las siguientes citas se expone la evidencia de la importancia que tiene la motivación para el docente.

¿Por qué crees que ellos la toman? O sea, ¿qué impactos te dan ellos? Qué motivos consideras que pueden alentar al docente para proseguir con su formación continua.

P: Yo creo que hay dos factores importantes. Uno es la permanencia en el sistema, y otro, si es el que te guste impartir clases, el que buscas superarte y buscas hacer un mejor papel frente a tu grupo. O sea, en el aula. RE1

¿Qué motivaciones?, y ya me platicabas algo de eso, ¿qué motivaciones encuentran para continuar con tu formación?

P: Sobre todo para darle un buen servicio, bueno, una mejor educación a los jóvenes, ¿no?, creo que estamos trabajando en la parte educativa, entonces les tienes que dar los mejores..., el mejor aprendizaje a los jóvenes, más que nada va por ellos. RE3

En la primera evidencia se muestra que uno de los motivos es la permanencia en el sistema, y el otro la superación personal; en la segunda cita, el maestro afirma que para contribuir a su desempeño profesional. Lo más importante es que encuentran una motivación para la asistencia a los cursos de formación continua.

Cabe aclarar que, asimismo, el profesor es corresponsable profesional de poner en práctica las estrategias y utilizar su creatividad e innovación para adaptar lo aprendido en pro del aprendizaje de los alumnos y su desempeño profesional, por lo que la motivación y la rentabilidad están estrechamente relacionadas.

El contexto

En cuanto al contexto en que se gesta la formación, cabe señalar que una de las condiciones para que ocurra el aprendizaje significativo, de acuerdo con lo que afirma Moreira (1994), es que lo planteado en la formación sea relacionable, que se pueda incorporar a la práctica docente; es decir, que las estrategias y los conocimientos puedan ser utilizados y adaptados a la asignatura que se imparte, no al pie de la letra, sino tomando en cuenta las características del contexto. En la siguiente cita se observa la importancia que tiene para el docente la consideración del contexto en los procesos de formación.

¿Consideras que se toman en cuenta los problemas de contexto interno; es decir, lo de aula y escuela, y el externo, los de la sociedad, en las propuestas de las modalidades de formación para impartir la asignatura de Álgebra?

P: Para nosotros sí, nosotros estamos teniendo todo lo que son cuestiones del contexto en que viven los muchachos, tanto los problemas que se manejan en el cuaderno de trabajo, como los problemas que se dan aquí en el aula. Son ejercicios, son ejemplos de acuerdo con lo que ellos trabajan y lo que ellos están acostumbrados en su vida. RE2

La consideración del contexto hace que la actividad sea más auténtica; es decir, que no sean solo simulacros los que se presentan en las aulas de formación, sino que puedan ser algo aplicado realmente. Por ejem-

plo, no tiene caso impartir un curso de tecnologías de la información a los profesores que laboran en una escuela que no cuenta con Internet o computadoras, de ahí la importancia del contexto: aunque se incrementa el capital cultural personal, no puede utilizarse *in situ*.

Hay situaciones en las que el contenido del curso o taller de formación del docente puede adaptarlo para utilizarlo en su aula; sin embargo, habría que ver hasta dónde puede realizar estas adaptaciones. El éxito del profesor estaría en cómo integra toda esa información, toda esa teoría, a la práctica, de forma que contribuya al logro de aprendizajes en sus alumnos.

Una de las intenciones educativas es que se cuente y se fortalezcan los conocimientos del sujeto para que logré incorporarlos no solo conceptualmente, sino también en su actuar diario; para ello es imprescindible considerar el contexto, puesto que en este se pueden implementar las estrategias, las habilidades o el conocimiento que se presenta en cursos y talleres, con lo que se da credibilidad y aceptación a la formación (Zambrano, 2001).

El espacio escolar es el escenario en que se desenvuelven docentes y alumnos que va más allá del círculo familiar, y se debe comprender las fortalezas y carencias que se presentan en dicho escenario; asimismo, los recursos con que se cuenta, materiales y humanos, para poder actuar en él y así desarrollar la gran obra: la educación (Vásquez, 2009).

Las estrategias deben corresponder también al contexto; es tarea del profesor poner en juego la creatividad y el ingenio para hacer las adaptaciones correspondientes; por ejemplo, si se expone una estrategia con regletas de Cuisenaire y la escuela no cuenta con recursos para adquirirlas, probablemente las podrá hacer en fomi o papel, haciendo las adaptaciones necesarias para llevar a cabo la estrategia.

De acuerdo con lo que indica Cárdenas (2000), los programas de formación deben partir de la experiencia diaria del docente y tomar en cuenta las características de la escuela, de los maestros y de los alumnos; es tarea de los profesores participar activamente en los procesos, personales o como mediador en los de los estudiantes, de manera que incidan en el logro de los objetivos educativos. Es decir, el proceso educativo debe responder a un análisis contextualizado antes de ser planeado, diseñado e implementado, para que responda a las necesidades y problemáticas específicas *in situ*.

Meirieu (2002) afirma que es importante que en toda política y toda acción se considere el mundo exterior para integrarlas y construir una representación perfecta que ofrezca cada vez más posibilidades de utilización, en dos ámbitos, tanto en lo institucional como en el aula.

La estrategia

La formación debe de garantizar el conocimiento, la aplicación y saber compartido; debe impactar en la planeación el diseño y la implementación de la clase, de manera que esta cubra las necesidades y expectativas de los estudiantes en una interrelación pedagógica; debe mediar los conocimientos y habilidades adquiridas al ponerlos en práctica para que den como resultado el aprendizaje. El docente encuentra de utilidad contar con estrategias y actividades que lo ayuden a desarrollar su labor, como es evidente en el siguiente fragmento, en el que se reconoce como una ventaja contar con más recursos.

P: Entonces era a tener más actividades, tener más recursos para podérselos entregar a las personas. Y si nosotros los entregábamos con mayores recursos, a pesar de que los cursos probablemente sean de veinte horas, tenías más recursos y con eso las personas podrían investigar en base a las ligas, *links*, libros..., podíamos tener que podían aprender en su casa. Entonces teníamos más actividades. RE4

Es decir, la formación en contexto comprende un sentido general, en el que es primordial la estrategia (Gadamer, 1997). Es importante que la formación comprenda diversas modalidades y que se ajuste a las necesidades de los docentes. Para algunos de ellos es mejor la formación presencial, puesto que necesitan el intercambio de ideas y la socialización de experiencias de manera vivencial. Para otros docentes, debido a sus ocupaciones, es preferible la formación a distancia, en línea, que se adapta a su tiempo y su espacio disponibles. Lo importante es que ambas modalidades tengan acompañamiento profesional, asesoría de acuerdo con las necesidades de cada profesor.

Además de que la estrategia corresponda a las necesidades del contexto, es importante que sea impartida por personal que tenga conoci-

miento pleno de ella; es decir, profesionales en el área, de manera que sea capaz de disipar dudas y propiciar el desarrollo de competencias en los docentes para construir el conocimiento de Álgebra con sus alumnos.

Monroy (2001) señala que la comunicación es un sistema integrador en un grupo social; surge cuando se desarrollan nuevos tipos de comunicaciones y relaciones a partir de sí misma, es algo indispensable, inminente en cualquier proceso de formación, tanto para los organismos organizadores como para las instituciones cuyos profesores adquieren la formación. Es importante que se establezca una comunicación continua; es decir, si un profesor se inscribe en determinado taller, curso o seminario, ha de informar a la institución y también del seguimiento de su formación, con el objetivo de que le sea reconocida en el sitio.

Algunos de los profesores se inscriben a los cursos y no los culminan; también muchos presentan un desempeño sobresaliente y las instituciones no tienen conocimiento de ello. La información es esencial para dar seguimiento por parte de la institución y fortalecer aquellas áreas que sea necesario, o aprovechar las habilidades con que cuenta el docente para involucrarlo en otras actividades institucionales.

De acuerdo con Zambrano (2001), la acción comunicativa se convierte en una alternativa para mejorar una estructura social en la que intervienen sujetos y componen la comunidad educativa y su entorno es puente del reconocimiento del saber, evaluación y retroalimentación. La mayoría de los programas que tienen éxito son evaluados y retroalimentados para elevar su calidad; por ende, es primordial que la formación docente sea evaluada y retroalimentada. Desafortunadamente, se desarrollan cursos, pero poco es el seguimiento del impacto y los resultados que presentan en la práctica docente. Pernoud (2008) señala que la evaluación siempre es mucho más que una medida: sirve para crecer, para retroalimentar aquel proceso que es necesario fortalecer.

Una estrategia son las acciones planificadas para lograr un objetivo, es un procedimiento organizado, formalizado y orientado para obtener una meta, cuya aplicación en la práctica exige constante perfeccionamiento de los procedimientos, y su diseño es responsabilidad de los formadores. La estrategia debe ser planeada de acuerdo con los requerimientos del contexto; es decir, es una toma de decisión para elegir la técnica precisa y

adecuada que responda a las necesidades; las estrategias de aprendizaje son la guía flexible para alcanzar propósitos educativos, que cuenta con pasos definidos y debe considerar las características y los intereses de la persona. De acuerdo con lo que señala Díaz (2012), un curso bien diseñado no solo promueve de manera exitosa los objetivos de aprendizaje, sino también considera la autorregularización, la autoevaluación y la autonomía.

Las estrategias deben ser contextuales y específicas, que ayuden a construir un ambiente de aprendizaje apropiado, pero también que consideren poder ser aplicadas en otro contexto, haciendo adaptaciones o de manera general. Las estrategias específicas se refieren a la disciplina; no solo son importantes las estrategias pedagógicas, sino que también se consideren en ellas el desarrollo de la disciplina. Para Bartolomé (2011), el aprendizaje regulado es una competencia que se debe promover en la formación continua; es decir, el docente debe descubrir las necesidades de formación y encontrar recursos que respondan a esa necesidad, discriminar entre los recursos en función de su calidad y adecuación, y utilizar de modo autónomo en función de los recursos personales e institucionales.

Tejada y Ferrández (2007) señalan que es importante verificar el grado de aprendizaje logrado, valorar si se han alcanzado los objetivos establecidos en la acción formativa, si las personas asistentes al curso han asimilado los conocimientos y habilidades que se pretendía y cómo las transfieren al puesto de trabajo, y apreciar la puesta en práctica de los conocimientos y habilidades desarrollados en una acción formativa; es decir, evaluar cómo los participantes ponen en práctica los aprendizajes, ya no en el contexto de ejecución del programa, sino en el puesto de trabajo.

Impacto de la formación continua

La escuela debe garantizar conocimiento y placer y la aplicación del saber compartido. El ejercicio de planeación educativa debe conocer las expectativas o necesidades de los estudiantes. Toda estrategia pedagógica, toda acción didáctica, supone el propósito de mediar, corregir y estimular la experiencia para transformar y enriquecer funciones y capacidades, y así generar aprendizaje (Gimeno, 2010).

De acuerdo con los niveles de evaluación para considerar el impacto de la formación, el punto detonador es su impacto en el puesto de trabajo y en la organización; es decir, la transferencia del conocimiento, y cuantificar las incidencias que han tenido esas nuevas competencias en el campo de trabajo y cómo han contribuido a mejorar los servicios de la organización. Se valoran los efectos de la formación, en este caso, en la asignatura de Álgebra. (Tejada y Ferrández 2007). En el siguiente diálogo se destaca que es necesaria la formación disciplinar, en específico de la asignatura de Álgebra.

P: No, yo creo que los ayuda a resolver un problema global. No enfocados en las Matemáticas. Yo considero que los cursos que toman ellos son de manera global RE1

E: ¿Algunas cuestiones que tengan que ver con la identificación de patrones, generalización o estrategias para llegar al aprendizaje?

P: Del Álgebra no. RE2

La formación, para que tenga éxito en el aprendizaje de la asignatura, debe tomar en cuenta algunos procesos cognitivos inminentes para llegar al conocimiento del Álgebra. Uno de ellos es el paso de la aritmética al Álgebra, de acuerdo con Velázquez (2004), quien señala que, si se logra establecer relaciones entre aritmética y Álgebra, se les encontrará lógica y sentido a algunos de los procesos que se desarrollan en la asignatura última, y es primordial que se desarrollen las estrategias necesarias para ello, sustituciones numéricas, o encontrar el valor de la incógnita. Tal como indican Wagner y Kieran (1989), se deben favorecer estrategias algebraicas para que vaya surgiendo en forma natural la relación de aritmética y Álgebra.

Otro proceso cognitivo importante es la reversibilidad del pensamiento, que implica un ir y venir, establecer relaciones de ida y vuelta, descomponer y recomponer, relaciones recíprocas; por ejemplo productos notables y factorización. En la mayoría de las instituciones, de acuerdo con la experiencia personal, los aprendizajes se dan en forma separada sin hacer una integración de la relación que existe entre ellos. Se pueden desarrollar al mismo tiempo los dos temas, productos notables y factorización, esto dará oportunidad de que se comprenda esta relación. Es uno de los puntos claves a fortalecer en la formación de docentes, de acuerdo

con las evaluaciones realizadas a los alumnos; además, estas temáticas son punto medular de temas consecuentes, Geometría Analítica, Cálculo Integral, Trigonometría, entre otros. Es importante que el docente cuente con las estrategias necesarias para presentar ese componer y descomponer, ese ir y venir del pensamiento en forma reversible (García, 2015).

En la identificación de patrones se debe contar con las herramientas técnicas y recursos que permitan al docente desarrollar la habilidad en el alumno, de forma que sea capaz de identificar un patrón, inferir una regla; ello lo llevará a generalizar. En este proceso, la clasificación es indispensable, así como la discriminación de las características para construir agrupaciones y establecer una relación entre categorías (Quiñones, 2012).

En referencia a la generalización del conocimiento, si bien es cierto que el profesor generaliza constantemente en su labor cotidiana, algunas veces lo hace sin ser consciente de ello, de la importancia que tiene llegar a generalizar. Un alumno que comprende la generalización y su origen es capaz de deducir una fórmula sin necesidad de memorizarla. Para Godino y Font (2003), el razonamiento algebraico exige generalizar, formalizar, identificar patrones y regularidades en cualquier campo de la Matemática; es decir, establecer relaciones entre relaciones, que es a lo que lleva este proceso.

El docente debe estar preparado para plantear situaciones que impliquen generalizar los conocimientos y utilizarlos en representaciones algebraicas; debe inducir paulatinamente al alumno, para que llegue a su comprensión; por esta razón es primordial tenerlo presente en la agenda de formación continua.

Para llegar a la abstracción y la reflexión de los procesos matemáticos, la pregunta que se realiza en el aula desempeña una función importante. No solo se deben realizar preguntas de carácter literal; de acuerdo con las prácticas observadas, los docentes son quienes las realizan principalmente; es decir, solamente recuperan conceptos o resultados. Es necesario que se realicen planteamientos que permitan al alumno establecer relaciones entre sus conocimientos y procesos. Asimismo, llegar al nivel crítico, en el que participan la opinión y la metacognición de los procesos de los alumnos, y esto tiene que ver con la abstracción y la reflexión de los procesos matemáticos. Cerdán (2008) plantea que se establece una

relación entre el conocimiento y la situación en que se presenta y se utiliza por el sujeto, que conforma una categoría mental a través de la reflexión que le permite exteriorizar el conocimiento obtenido y lo ayuda a realizar representaciones o modelos que explicitan el razonamiento algebraico.

Los procesos de relación entre aritmética y Álgebra, reversibilidad, identificación de patrones, generalización y abstracción y reflexión permiten llegar al razonamiento algebraico, según los expertos en el tema; de ahí la importancia de que sean considerados en la formación que se le proporciona al docente, porque, como antes se señaló, si bien lo hace de una manera empírica, es fundamental que el docente reconozca la importancia de cada uno de ellos para llegar al aprendizaje del Álgebra, y para ello debe contar con las estrategias, técnicas e instrumentos y recursos que le permitan construir el conocimiento del área en el aula.

CAPÍTULO IX
CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

MARTHA DANIELA CONCEPCIÓN GARCÍA MORENO

Después del proceso seguido en la investigación, es posible dar respuesta a las preguntas planteadas de inicio, la primera relacionada con las características de los diferentes procesos de formación continua de los docentes en las modalidades de educación media superior en el área de Álgebra. Para dar respuesta a esta pregunta se realizó una entrevista a un grupo de siete docentes y a tres personas relacionadas con los procesos de formación de las instituciones participantes, cuyos resultados se registran.

Las edades de los docentes varían entre 27 y 58 años. En cuanto a la formación académica, dos cuentan con la licenciatura en Matemáticas, tres en ingeniería, uno en administración y uno es licenciado en sistemas. Tres de siete responden no conocer la organización para la formación docente. Los aspectos anteriores son indicadores de la posible necesidad de formación pedagógica en la práctica, puesto que la formación inicial de la mayoría de los docentes no se refiere a esta parte, sino a la disciplinar, y es tarea del docente complementarla para llevar estrategias de aprendizaje al aula.

Los cursos que han tomado los docentes de la muestra están relacionados con planeación, tecnologías de la información, manejo de la plataforma *Moodle*, aprendizaje colaborativo, liderazgo y otros relacionados con la formación disciplinar: problematización de la matemática escolar y desarrollo del pensamiento matemático. Cabe señalar que solo dos de siete han tomado un curso disciplinar y que además predomina la formación pedagógica. Los docentes argumentan que los cursos a que han asistido les han proporcionado estrategias para reflexionar y habilidades de comunicación, y esto los ha ayudado a mejorar las relaciones con los alumnos.

En algunos casos la formación recibida no se gesta de las necesidades pedagógicas y disciplinares que surgen en el aula (Cap. VII), sino son cursos que responden a los resultados de una evaluación realizada en todo el estado de Jalisco y a escala nacional, que se ofrecen por parte de las autoridades educativas y que ellos eligen de acuerdo con los resultados generales de la evaluación realizada. Algunos docentes consideran que no responde a necesidades ni problemáticas particulares de la enseñanza, lo que puede ocasionar desmotivación y abandono por parte de los docentes, antes de que culminen. Para la asistencia a los cursos se hacen sugerencias a los profesores, de acuerdo con su perfil de necesidades encontradas en evaluación realizada, entonces habría que suponer que ella es subjetiva y faltan evidencias de las situaciones experimentadas en el aula, pese a las muestras de la práctica que ellos suben al sistema en línea; entonces, sienten la formación alejada de sus necesidades, esto es un indicador de que es importante la comunicación entre docentes, autoridades institucionales y encargados de la formación continua.

Los docentes y las personas responsables de la formación en las instituciones reconocen la importancia de tomar en cuenta las necesidades que se gestan en el lugar de la labor que desempeñan, y que deben responder a las problemáticas contextuales. La formación forma parte del desarrollo profesional, puesto que con ella se fortalecen los conocimientos y habilidades; además, ayuda a mejorar la práctica. Sin embargo, la mayoría de los docentes afirma que no contribuye a resolver problemáticas *in situ*. Es preocupante la recuperación de la productividad de los cursos; solo los docentes señalan que se realiza en el intercambio de ideas y socialización de experiencias que se da en los talleres de actualización, sin presentar alguna muestra específica del impacto de la formación en la práctica; tampoco hay seguimiento de la utilidad de conocimientos o habilidades adquiridas o de las dificultades presentadas.

Los docentes comentan solo haber asistido a cursos, no mencionan alguna conferencia u otra modalidad. También dan prioridad a la formación en línea; dos de ellos expresan que sería conveniente llevar a cabo sesiones presenciales. Sin importar la modalidad de formación a las voces de los maestros, se encuentra su impacto en actitudes hacia el aprendizaje de los alumnos, en la comunicación que establece y en las

evaluaciones. Los docentes adaptan las estrategias pedagógicas presentadas en los cursos para utilizarlas en el área disciplinar, puesto que son contados los talleres que ofrecen la formación propia del área. En el caso especial de una de las instituciones participantes, señala que se informa a la institución el dato de los maestros que se inscriben, pero no se brindan informes de su desempeño en el taller o curso. En esto coinciden todas las instituciones.

En cuanto a si se toman en cuenta intereses de los docentes, dos de siete evaden la pregunta los otros cinco dicen que les son útiles y que existe una lista de cursos. Con relación a la asistencia, todos reconocen asistir por interés propio para mejorar su práctica; sin embargo, uno de los organizadores de la formación en un bachillerato tecnológico señala que en su institución no se les brinda el apoyo económico, sino hacen los cursos en cascada, invitan a impartirlos a la persona que ellos consideran que tiene más habilidades, y esta los reproduce, aunque se señala que, si no afectan en la formación, les sirve a los profesores para el reconocimiento o los estímulos en el área educativa.

Cabe aclarar que son pocos los docentes que asisten a los reducidos cursos del área de la disciplina; sin embargo, es conveniente contar con cursos que contribuyan con estrategias pedagógicas que posteriormente puedan ser implementadas por los docentes en el área, en el aula de clase. También es indispensable que exista el acompañamiento disciplinar, sobre todo en el área de Álgebra.

Los cursos disciplinares descritos brevemente en dos instituciones (Cap. iv Una experiencia en formación disciplinar y Cap. vi La formación continua en preparatoria Valles de la Universidad de Guadalajara) consideran elementos pedagógicos que fortalecen los contenidos del área, e implícitamente procesos cognitivos que favorecen el aprendizaje; sin embargo son demasiados los factores que intervienen para que todo el proceso de formación sea exitoso, la disposición docente, la forma de abordar los contenidos, las políticas institucionales, entre otros elementos. Pese a lo anterior, lo principal es la voluntad del docente para incorporar los contenidos a la práctica haciendo las adaptaciones necesarias de acuerdo con el contexto.

En la formación es importante definir el perfil deseable del docente del área de Matemáticas, así como los mecanismos y lineamientos sistemáticos para la certificación de competencias docentes, y que estos contribuyan a elevar la calidad del aprendizaje dentro del aula. Es indispensable que los maestros trasciendan los propósitos exclusivamente pedagógicos y disciplinares para que apoyen en forma integral otros aspectos de la formación en los jóvenes. El docente tiene la responsabilidad de incorporar los nuevos conocimientos y experiencias que adquiere, plasmarlos en el acervo cultural con que cuenta, y traducirlos en estrategias de enseñanza y aprendizaje.

La asignatura de Álgebra es un contenido fundamental de otras áreas de la Matemática, porque muchos de los procesos, principios y procedimientos seguidos se utilizan en otras áreas del conocimiento; además, es primordial hacer énfasis en la función que desempeñan los procesos cognitivos en el área, puesto que muchos docentes los desarrollan de manera empírica, sin tener intención de ello; es decir, sin reconocer el proceso por su nombre. Por ejemplo, al presentar situaciones de reversibilidad o divergencia, que favorecen el pensamiento lógico matemático. Sin embargo, los profesores facilitarían entornos de aprendizaje si reconocen los procesos y los beneficios que puede propiciar el plantear algunas situaciones que conlleven su desarrollo, puesto que las configuraciones epistémicas que llevan al aprendizaje de Álgebra las exigen.

Otra pregunta de la investigación está relacionada con la incidencia de los procesos de formación en la práctica de los docentes que han participado en alguna modalidad. En este caso, es difícil realizar afirmaciones categóricas, puesto que son muchos los factores que inciden en su desarrollo, tanto la formación que ha tenido el docente como la que ha adquirido por otros medios. Sin embargo, hay actividades y actitudes de los docentes en las que se puede observar el efecto de la formación recibida y cómo se aplica en la práctica; por ejemplo, un docente afirma haber asistido a un curso de liderazgo cuando alienta a los estudiantes y les dice: “¡ánimo, ustedes pueden!”. Estos pequeños diálogos dejan ver efectos de un curso, pues un líder es aquel que anima a seguir adelante a su grupo. Entonces se valora el impacto en la práctica, en actitudes, acciones que se realizan día a día en el aula.

En cuanto a las prácticas y los requerimientos de formación, se observa que uno de los rasgos predominantes en la mayoría de los casos de la muestra se refiere a un guiar paso a paso al alumno, a través de la pregunta y respuesta, por lo tanto, es necesario propiciar la reflexión entre las acciones que se presentan en las prácticas docentes y el enfoque del plan y programas de estudio que alude a prácticas constructivistas en un enfoque sociocultural de competencias que concierne al plan y programa de estudios.

Es necesario trabajar las preguntas que se realizan dentro del aula, para que no queden en solo un nivel literal; es decir, que solo se requiera recuperar conocimientos, dejando de lado las preguntas propiciadoras de relaciones. La pregunta debe llevar al alumno a establecer relaciones entre los conocimientos, procedimientos y habilidades con que cuenta y realizar inferencias. Y aún más, que lo lleven a establecer relaciones de manera que logre determinar la forma como se llegó al conocimiento, a adquirir la habilidad o a seguir un proceso; que sea capaz de presentar una argumentación en la que demuestre ser consciente de su propio aprendizaje y de los procesos para llegar a una respuesta en la cual participen su percepción, su experiencia y su punto de vista personal.

Otro aspecto vulnerable, en algunos casos, es la disciplina que se gesta en el interior de la clase. En determinados momentos, los alumnos pueden mostrarse distantes, distraídos; bastantes factores inciden en ello, desde problemáticas personales hasta falta de motivación, lo importante es lograr la participación del alumno en el acto de aprender, y se debe tener en cuenta que un estudiante participativo no es aquel que solo responde a las preguntas que le plantea el docente, sino el que tiene dudas e inquietudes, cuya participación no solo se muestra en respuestas.

En el enfoque de estudios de educación media superior se plantea que el alumno debe ser el centro del proceso de educación; sin embargo, en la mayoría de las prácticas de los docentes observados se evidencia que son ellos los que más participan en el acto, pues hacen preguntas integradas al discurso que exponen, y algunas veces sin propiciar la reflexión de los alumnos; podría ser que el tiempo con que cuentan para desarrollar su sesión de trabajo no sea suficiente, y esperar a que el alumno responda, o explique determinado proceso, le restaría al tiempo disponible.

También se destaca que algunos de los docentes desarrollan contenidos utilizando las tecnologías de la información y la comunicación, pero esto no se presenta en todas las prácticas, puesto que se ven limitados por la ausencia de recursos de cómputo, equipos o Internet, y no cuentan con los recursos suficientes. Sin embargo, es creatividad e iniciativa del docente solventar estas carencias, pues puede desarrollar actividades con el celular. Estos elementos se deben tener presentes en los cursos de herramientas tecnológicas; es decir, dar una opción en la que no el docente utilice solamente la computadora como herramienta digital, sino también el celular u otro equipo.

Los cursos de formación deben representar para el docente satisfacción, evidenciada en las acciones que desarrolla en el aula; también, lo aprendido en los cursos debe estar presente en el actuar diario en el aula y tener efectos en la mejora de su práctica. Es decir, que el maestro pueda transferir en diversas situaciones los conocimientos y habilidades adquiridos y manifestar su impacto en acciones evidentes de aprendizaje por los alumnos. Asimismo deben representar un beneficio tanto profesional y personal. En cuanto a la tercera pregunta, qué efectos tiene la formación que recibe el docente en los aprendizajes de los estudiantes en la asignatura de Álgebra. Los temas pedagógicos se hacen evidentes en temas disciplinares, razón por la cuál es importante hacer énfasis en las carencias encontradas en la evaluación realizada y en la formación del docente, esta última puede contribuir a subsanar y mejorar los aprendizajes de los alumnos en aspectos que se describen a continuación.

En el proceso del paso de la aritmética al Álgebra es importante que el docente cuente con estrategias suficientes para establecer esta relación entre ambas asignaturas, que trabaje de manera integral. Es importante considerar este proceso en la formación continua, que se presenten actividades, de manera que esta transición sea algo natural. Teniendo en cuenta que al alumno se le dificulta el aprendizaje de Álgebra cuando comienza en la asignatura, por considerarla como otra parte de la Matemática que tiene mayor dificultad. Sin embargo, si el alumno conoce y domina las propiedades, y comprende las características de la aritmética, puede generalizar y así comprender el lenguaje y los procesos algebraicos.

En cuanto a los procesos cognitivos relacionados con la reversibilidad del pensamiento, se requiere poner atención en la formación continua que se brinda al docente, y en ella destacar estrategias y actividades concernientes a productos notables y factorización. Son temas que se abordan en forma separada; sería conveniente construir el conocimiento de estos temas de manera integral, establecer una relación entre ambos de ida y de vuelta. Cabe destacar que es un rubro, en la evaluación realizada a los alumnos, donde se obtuvo puntajes muy bajos, al igual que en el apartado de ecuaciones cuadráticas, en el que se necesita reconocer las propiedades de la igualdad, el valor numérico y la generalización, si se resuelven por la fórmula general, o con factorización cuyo resultado también se puede encontrar a través de ellas.

En la identificación de patrones participan procesos de seriación y clasificación. Se sugiere comenzar con situaciones de seriación geométricas y después aritméticas, y establecer la relación entre la expresión aritmética y las algebraicas para abordar las últimas. En cuanto a este apartado, el menor puntaje que obtuvieron los alumnos en la evaluación realizada se encuentra en las series algebraicas, donde hay que establecer relaciones entre relaciones. La identificación de patrones es un proceso cognitivo esencial en el aprendizaje del Álgebra; por ello es importante que en la formación que se brinde al docente se destaque este aspecto, que es el que ayuda a llegar a la generalización y al aprendizaje del Álgebra.

Por lo general, dentro del aula el docente solicita memorizar las fórmulas, o anota la fórmula en el pizarrón para que los alumnos puedan resolver el problema; sin embargo, en algunos casos se deja de lado la deducción, y muestra de ello son los resultados obtenidos en las evaluaciones, puesto que el despeje de fórmulas es uno de los aspectos en que se obtuvo el puntaje más bajo; en él, si los alumnos desconocen la fórmula, o la saben de memoria, difícilmente podrán resolver el problema, si no son capaces de generalizar los principios aritméticos y hacer deducciones.

Es importante considerar en la formación continua estrategias y actividades para destacar las propiedades de la igualdad encaminadas al despeje de fórmulas, puesto que la última mencionada es la expresión máxima de la generalización, que es necesaria no solamente en el área de la matemática sino también en la química y física, entre otras materias.

Además, saber generalizar ayuda a establecer relaciones entre relaciones y desarrollar el razonamiento lógico matemático.

El proceso de abstracción y reflexión en el área de Matemáticas fue uno de los puntajes menos bajos; sin embargo, no es el deseable al realizar representaciones en lenguaje algebraico. Cabe destacar que el alumno viene realizando procesos de reflexión y abstracción de manera formal desde que ingresa en la escuela; en diferentes grados de dificultad, acordes con el nivel cursado, realiza representaciones geométricas y aritméticas; sin embargo, el puntaje más alto que se obtuvo es 66.7% de aciertos. Este puntaje debería ser, de acuerdo con la experiencia de los alumnos, más alto. Para concluir, respecto de los procesos cognitivos relacionados con el aprendizaje de los alumnos, es vital atender los aspectos en la formación docente que se refieren al tránsito de la aritmética al Álgebra, a la reversibilidad, a la identificación de patrones y la generalización principalmente; en sí, a todos los procesos inherentes al aprendizaje del Álgebra.

En cuanto al logro del objetivo general, caracterizar los diferentes procesos de formación continua de los docentes en las diferentes modalidades de Educación Media Superior permite identificar su incidencia en la práctica y en los aprendizajes de los estudiantes de Álgebra, se vislumbra una formación pedagógica predominante más que una disciplinar; sin embargo, la formación pedagógica puede incidir en el campo disciplinar, ambas son complementarias en el actuar docente, pues brindan competencias que fortalecen una práctica adecuada y encaminada a lograr el aprendizaje, en este caso, de la asignatura de Álgebra.

Cada práctica se desarrolla en contextos distintos, con sus particularidades, y hay que atenderlas para que la formación le sea significativa al docente, para que lo abordado en los cursos, con sus respectivas adaptaciones de estrategias, actividades y procesos, los pueda poner en práctica en pro de la formación del alumnado. De acuerdo con lo señalado, en cada una de las prácticas se considera imprescindible tomar en cuenta el contexto y los intereses de los docentes en la formación que reciben, que es útil, pero distante de las situaciones cotidianas del aula, de acuerdo con lo que indica la mayoría de la muestra de los docentes.

Los docentes consideran beneficiosa la formación, y reconocen dos factores que impulsan a llevarla a cabo, el primero es la mejora de la

práctica y la actualización, el crecimiento profesional y mejor condición labor. Dos de tres encargados de gestionar la formación señalan que su propósito es mejorar los resultados de exámenes nacionales, concretamente de PLANEA, mientras que en cuatro de siete casos se indica que la principal aplicación de la formación continua recibida se relaciona con la generación de mejores ambientes. En la mayoría de las instituciones no se cuenta con mecanismos específicos e institucionales para dar seguimiento y evaluar la utilidad y la pertinencia de los cursos; todo programa, para que se valore eficaz, debe contar con un seguimiento de los alcances de los resultados e impacto en el desempeño profesional.

En todos los casos, no se identificó en el discurso de los profesores conceptos referidos a la pedagogía disciplinar propia del Álgebra, que tiene que ver con los procesos cognitivos: paso de la aritmética al Álgebra, reversibilidad del pensamiento, identificación de patrones, generalización del conocimiento y abstracción y reflexión en los procesos matemáticos. Cabe afirmar que los docentes que asistieron a cursos de formación consideran separada la parte pedagógica y la disciplinar. El docente que imparte el área debe tener dominio de la primera y complementar sus estrategias de enseñanza con la segunda; es decir, son complementarias.

En el desarrollo del proceso de investigación se observa que los principales objetivos de la Subsecretaría de Educación Media Superior en cuanto a formación continua de los docentes, se concentran en consolidar el proceso de la reforma educativa; ello es importante. Esto se ve reflejado, en la práctica docente, en acciones que hacen mejoras en el ambiente de aprendizaje. Para que se logre lo anterior es imprescindible contar con mejores canales de comunicación entre docentes y autoridades encargadas de esta labor, así como crear mecanismos eficaces para la evaluación de la práctica.

Aunque no hay una estrategia específica para recuperar la rentabilidad de la formación, en las propuestas innovadoras, actividades de aprendizaje, satisfacción, responsabilidad, mejora de indicadores cuantitativos, cualitativos y rentabilidad son la comprobación del beneficio de los cursos; sin embargo, es complejo aislar los factores que intervienen en ello, y esta razón lleva a la necesidad de requerir personal especializado y específico para hacer una valoración del impacto de la formación en la

práctica docente. Cabe agregar que los beneficios no se producen en un lapso de tiempo corto, ni exacto, puesto que los profesores adaptan los contenidos de acuerdo con su contexto.

Es importante el acompañamiento de los profesores para el diseño de estrategias y herramientas para el aprendizaje del Álgebra. Es fundamental que se establezcan iniciativas de apoyo y orientación; podría ayudar un modelo de gestión encaminado a cubrir las deficiencias que los docentes manifiestan, ellos tienen interés en continuar en procesos de formación continua con el objetivo de desarrollar las competencias docentes que les permitan solventar sus carencias pedagógicas y disciplinares.

En cuanto a hacer seguimiento y evaluar la eficiencia de los procesos de formación continua propuestos por cada modalidad de EMS, tanto en la práctica de los docentes como del aprendizaje de sus estudiantes, en las primeras queda evidente en acciones y procesos seguidos por los docentes; sin embargo, en ninguna institución u organismo organizador se da seguimiento o se recupera el impacto de la misma, y ello es necesario para valorar la efectividad de cualquier programa o proceso.

Respecto del aprendizaje de los alumnos, no se encontraron cursos relacionados con los procesos cognitivos que intervienen en el aprendizaje de Álgebra, en específico, sino más bien estrategias que, al desarrollarlas, se desarrollan, pero sin destacar la presencia de los mismos, al presentar algunos contenidos del área de Matemáticas. En el seguimiento que se realizó con los alumnos, se encuentra importante atender a los procesos y procedimientos relacionados con el aprendizaje de la asignatura desde la formación docente.

Los bajos porcentajes del desempeño de los alumnos coinciden con lo expresado en las entrevistas, los cursos de formación se enfocan principalmente en técnicas y estrategias pedagógicas y socioemocionales; el docente considera que es importante y necesario fortalecer la formación continua enfocada en el área de Álgebra; sin embargo, es complementaria.

En la formación es importante considerar un currículo integrador de saberes disciplinares articulados en retos para la solución de problemas reales. El sentido pedagógico de dar uso social al conocimiento, que toma en cuenta la formación de tipo profesionalizante, en la que se presente una transferencia de lo aprendido a la práctica en el aula, en el marco

de una metodología vinculada con la vida cotidiana, con las lógicas de acción del contexto en que se desarrollan; como refiere Lira (Cap. II), es primordial que los cursos de actualización o formación sean impulsados desde los mismos centros escolares; además, que sean de largo alcance. El uso de los conocimientos y habilidades se encuentra permeado por la experiencia de los principios pedagógicos que tenga el profesor.

Los procesos seguidos, así como la información encontrada, son propiciadores de otras vetas en la investigación; por ejemplo, implementación del modelo FORAAL, formación y seguimiento en los procesos cognitivos en el aprendizaje del Álgebra, integración de la formación pedagógica y disciplinar, entre algunos procesos. Aportan al área del conocimiento de la matemática y de la formación en el área, aspectos que inciden en la formación desde la perspectiva docente y también los relacionados con el aprendizaje del Álgebra, aspectos cognitivos y procedimentales que es importante tomar en cuenta en la formación dirigida a los docentes que imparten la asignatura, por lo que es de considerar por las autoridades o los que tienen a su cargo procesos de formación, así como los docentes de la asignatura, en pro de elevar la calidad educativa.

BIBLIOGRAFÍA

- Acuerdo 442 (2008), *Por el que se establece el Sistema Nacional de Bachillerato en un Marco de Diversidad*, México, DOF.
- Acuerdo 444 (2008), *Por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato*, México, *Diario Oficial de la Federación*.
- Acuerdo 447 (2008), *Competencias docentes para quienes impartan educación media superior en la modalidad escolarizada*, 29 de octubre, México, *Diario Oficial de la Federación*.
- Aldana, C. (2012), "Trabajo colaborativo en el área", *En blanco y negro*, Revista en Docencia Universitaria, pp. 26-35.
- Álvarez, C. (2013), *Enseñanza y desarrollo profesional docente*, Madrid, La Muralla.
- Arnaut, A. (1998), *La federalización educativa en México*, México, SEP.
- Arriaga, M. (2015), "El diagnóstico educativo, una importante herramienta para elevar la calidad de la educación en manos de los docentes", *Atenas*, 3(31), Matanzas, Universidad de Matanzas Camilo Cienfuegos, pp. 63-74.
- Artigue, M. (1990), "Epistemología y didáctica", traducción libre de María Fernanda Espitia Olaya, *Investigaciones en didáctica de las Matemáticas*, vol. 10, núm. 23, Francia.
- Backhoff, E.; Larrazolo, N. y Rosas, M. (2000), Nivel de dificultad y discriminación del examen de habilidades y conocimientos básicos (EXHCOBA), *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 2(1), pp. 1-16.
- Baldor, A. (1988), *Álgebra*, 5ª ed., México, Patria.
- Barnes, D. y Roche, B. (1997), "Un enfoque analítico del comportamiento a la reflexividad conductual", *El Registro Psicológico*, 47, pp. 543-572, España, Universidad de Almería.
- Bartolomé, A. (2011), *Recursos tecnológicos para el aprendizaje*, Costa Rica, EUNED.
- Bautista, P. (2011), *Proceso de la investigación cualitativa. Epistemología, métodos y aplicaciones*, Colombia, Manual Moderno.

- Bergé, A. y Sessa, C. (2003), “Complejidad y continuidad revisadas a través de 23 siglos. Aportes a una investigación didáctica”, *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, RELIEVE, vol. 6, núm. 3.
- Beyer, W. (2006), “El laberinto del significado: La comunicación en el aula de Matemáticas”, en David Mora y Wladimir Serrano (Ed.), *Lenguaje, comunicación y significado en educación matemática*, La Paz, Grupo de Investigación y Difusión en Educación Matemática.
- Biscarri, J. (1993), “Motivaciones de los profesores respecto a su formación permanente”, *Revista Universitaria de Formación del Profesorado*, México, 221-237.
- Bolam, R. y McMahon, A. (2004), *Literatura, definiciones y modelo: hacia un mapa conceptual. Manual internacional para el desarrollo continuo del docente*. Disponible en: https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=531384&fecha=11/09/2013. Consultado: 18 septiembre de 2018.
- Boyer, C. (1986), *Historia de la matemática*, Madrid, Alianza.
- Bullough, R. (2000), “Convertirse en profesor: la persona y la localización social de la formación del profesorado”, en B. Biddle, T. Good e I. Goodson (Ed.), *La enseñanza y los profesores I. La profesión de enseñar*, Barcelona, Paidós, pp. 99-165.
- Bustos, C. (2011), *Creencias docentes y uso de nuevas tecnologías de la información y comunicación en profesores de cinco establecimientos chilenos de educación básica y media*, Chile, Univ. Psicología, pp. 511-521.
- Buzan, T. (2003), *El libro de mapas mentales: Evolución importante en el pensamiento humano*, EU, BBC Active.
- Cabezas, T. (2016), “¿Cómo lograr un aprendizaje profundo y significativo?”, *Educar*, (G. Educar, editor). Disponible en: <https://www.grupoeducar.cl/noticia/como-lograr-un-aprendizaje-profundo-y-significativo/>. Consultado: 18 septiembre de 2018.
- Campistrous, L. y Rizo, C. (1997), *Aprende a resolver problemas aritméticos*, Ciudad de La Habana, Pueblo y Educación.
- Campos, M.; Gaspar S. y Cortés, L. (2003), “Una estrategia de enseñanza para la construcción de conocimiento científico (EDCC)”, *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, vol. xxxiii, núm. 3, pp. 93-124.
- Canales, M. (2006), *Metodologías de la investigación social*, Santiago, LOM Ediciones.
- Cánovas, C. (2007), *Reflexión de la práctica docente en un proceso innovador*. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44770310>. Consultado: 19 de septiembre de 2018.

- Carbajal, A.; Alejo, S. y Cervera, C. (2009), *Trabajo cooperativo en pares: El Álgebra como ambiente de aprendizaje en el Aula*, x Congreso Nacional De Investigación Educativa. Disponible en: http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_01/ponencias/0797-F.pdf.
- Cárdenas, A.; Rodríguez, A. y Torres, R. (2000), *El maestro, protagonista del cambio educativo*, Bogotá, Cooperativa Editorial Magisterio.
- Castellanos; T.; Flores, P. y Moreno, A. (2015), *Reflexión durante las prácticas de enseñanza de Matemáticas*, Conferencia Interamericana de Educación Matemática, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, pp. I-II.
- Cazau, P. (2006), *Introducción a la investigación en ciencias sociales*, 3ª ed., Buenos Aires. Disponible en: https://educacionparatodalavida.files.wordpress.com/2015/10/cazau_pablo_-_introduccion_a_la_investigacion.pdf. Consultado: 14 de octubre de 2018.
- Cerdán, F. (2008), *Estudios sobre la familia de problemas aritméticos-algebraicos*, Valencia, Departamento de Didáctica de la Matemática.
- Chehaybar, E. y Kuri, E. (2006), "La percepción que tienen los profesores de educación media superior y superior sobre su formación y su práctica docente", *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, México, vol. xxxvi, núm. 3-4, Centro de Estudios Educativos, AC.
- Chehaybar, E. y Ríos, E. (Coord.) (1996), *La formación docente. Perspectivas teóricas y metodológicas*, México, CISE-UNAM.
- Coll, C. (1991), *Aprendizaje escolar y construcción del conocimiento*, Madrid, Paidós.
- Concari, S. (2001), "Ciencia y educación, Las teorías y modelos en la explicación científica: implicancias para la enseñanza de las ciencias", Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina, vol. 7, núm. 1, pp. 85-94.
- CONEVAL (2016), Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Documents/EVALACIONES/FMyE_2015_2016/FMyE_11_S247.pdf. Consultado: 14 de noviembre de 2018.
- Contreras, L. (2011), *Construcción participativa del perfil con base a competencias del docente titular de bachillerato*, tesis de grado de maestría en Gestión Directiva de Instituciones Educativas, ITESO, Guadalajara, Jalisco.
- COPEEMS (2017), *El desarrollo de las competencias en la práctica. Guía para la planeación escolar y de situaciones didácticas como marco pedagógico para el desarrollo y la evaluación de las competencias de los estudiantes y de los docentes*, 34. Dis-

- ponible en: https://www.copeems.mx/wp-content/uploads/2018/07/docs/Dos_Copeems/GuiaCompetencias.pdf. Consultado: 17 de octubre.
- (2018), *Manual para evaluar planteles que solicitan ingresar o permanecer en el Padrón de Calidad de Sistema Nacional de Educación Media Superior*, México. Disponible en: <http://www.copeems.mx/dim/ingreso-dim/>. Consultado: 28 de diciembre de 2018.
- Corbetta, P. (2007), *Metodología y técnicas de investigación*, Italia, McGraw Hill.
- Cordero, G. y Luna, E. (2018), “El servicio profesional docente en la perspectiva de los sistemas nacionales de formación de profesores y de evaluación. El caso de México”, *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 7(2), México, pp. 75-84.
- Corominas, J. (1973), *Breve diccionario etimológico de la lengua castellana*, Madrid, Gredos.
- Crespo, C. (2009), *El aula actual: un desafío para el profesor de Matemática*, Conferencia presentada con motivo de los 50 años del Instituto Nacional Superior del Profesorado Técnico, Buenos Aires.
- Cullen, C. (s/f), “El debate epistemológico de fin de siglo...”, *Novedades Educativas*, núm. 62.
- De Ibarrola, M.; Silva, G. y Castelán, A. (1997), *¿Quiénes son nuestros profesores?*, en Consejo Mexicano de Investigación Educativa-Secretaría de Educación Pública (Ed.), *La investigación educativa en México 1996-1997. Una antología de las ponencias del IV Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Mérida, México, Autores, pp. 191-194.
- Develay, M. (1987) *¿Podemos enseñar a los profesores?*, París, Esf.
- DGB y D. G. (2018), *Programa de estudio*, Dirección General de Bachillerato, Secretaría de Educación Pública, 3 de julio. Disponible en: <https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/programas-de-estudio/1erSEMESTRE/Matem%C3%A1ticas%20I.pdf> XXX.
- Díaz, M. (1998), *Formación de educadores y educación superior en Colombia. En la formación académica y la práctica pedagógica*, Santa Fe de Bogotá, ICFES.
- Díaz, S. (2012), “Conceptualización de las competencias docentes”, en *Comunidad: Formación basada en competencias*, módulo 4: La formación del profesor reflexivo [material didáctico publicado en la plataforma educativa]. Disponible en: <http://www.seduca2.uaemex.mx/distancia/Portafolio/portafolio.php?iCom=10388&iInt=136314&iCveEst=>. Consultado: 15 de octubre de 2018.
- Díaz, V. (2006), “Formación docente, práctica pedagógica y saber pedagógico”, U. P. Libertador (Ed.), *LAURUS, Revista de Educación*, 12(2006), pp. 88-103. Dis-

- ponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/761/76109906.pdf>. Consultado: 9 de enero de 2019.
- Díaz-Barriga, A. (1993), *Didáctica y currículo*, México, Paidós Educador.
- Díaz-Barriga, F. (2006), *Enseñanza situada: vínculo entre la escuela y la vida*, México, Mc Graw Hill.
- Escorza, T. (2003), *La formación pedagógica del profesorado universitario vista desde la enseñanza disciplinar*, U. d. Zaragoza (Ed.). Disponible en: <https://www.mecd.gob.es/dctm/revista-de-educacion/articulosre331/re3310511294.pdf?documentId=0901e72b81257908>. Consultado: 10 de junio de 2018.
- Escudero, J.; González, Ma. y Rodríguez, J. (2018), “Los contenidos de la formación continuada del profesorado. ¿Qué docentes se están formando?”, *Educación*, *xxi*, 21, Universidad de Murcia, pp. 157-180.
- Esteve, J. (1993), “El choque de los principiantes con la realidad”, *Cuadernos de Pedagogía*, pp. 58-63.
- Ferreiro, E. (2005), *Vigencia de Jean Piaget*, México, Siglo XXI.
- Ferry, G. (1991), *El trayecto de la formación. Los enseñantes entre la teoría y la práctica*, Barcelona, Paidós.
- (1997), *Reseña de pedagogía de la formación*. Disponible en: https://psico.edu.uy/sites/default/files/Rese%C3%B1a%20de%20Pedagog%C3%ADa%20de%20la%20Formaci%C3%B3n%20-20Gilles%20Ferry_o.pdf. Consultado: 15 de noviembre de 2018.
- Fierro, C. (1999), *Transformando la práctica docente. Una propuesta basada en la investigación-acción*, México, Paidós.
- Filloy, E. (1999), *Aspectos teóricos del Álgebra educativa*, México, Iberoamérica.
- Flores, T. (2010), *Formación de educadores holistas*, Guadalajara, Gobierno de Jalisco.
- Font, V.; Planas, N. y Godino, J. (2010), “Modelo para el análisis didáctico en educación matemática. Infancia y aprendizaje”, *Revista para el Estudio de la Educación y el Desarrollo*, España, Universidad de Barcelona.
- Freire, P. (1996), *Política y educación*, México, Siglo XXI.
- Fumerton, R. (2000), “Teorías fundacionalistas de la justificación epistémica”, en E. Zalta, *Enciclopedia de filosofía de Stanford*, Stanford, University Press.
- Furth, H. (1993), *La teoría de Piaget en la práctica*, Argentina, Alianza.
- Gadamer, H. (1997), “La historicidad de la comprensión como principio hermenéutico”, en *Verdad y método*, vol. 1, Salamanca, Sígueme, pp. 331-377.
- Gagné, E. (2001), *Habilidades básicas y áreas de estudio, las Matemáticas en la psicología cognitiva del aprendizaje escolar*, España, Visor.

- Gaitán, S. (2018), *Importancia de la formación docente en la actualidad*. Disponible en: <https://educacion.nexos.com.mx/?p=1285>. Consultado: el 3 de noviembre de 2028.
- García, J.; Pacheco, D.; Díez, M. y E. García-Martín (2010), “La metodología observacional como desarrollo de competencias en el aprendizaje”, *Revista Internacional de Psicología del Desarrollo y la Educación*, 3 (1), pp. 211-217, Asociación Nacional de Psicología Evolutiva y Educativa de la Infancia, Adolescencia y Mayores, España. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/3498/349832326022.pdf>. Consultado: 28 de septiembre de 2018.
- García, M. (2010) *¿Cómo saborear las Matemáticas?*, Congreso Iberoamericano, Metas 2021 - 2010, Buenos Aires.
- (2015), *ARALGEO. Promoción de saberes entre aritmética y Álgebra*, México, Ediciones La Noche.
- García, M. y Dueñas, A. (2014), “Fortalecer el Álgebra a través de los procesos aritméticos en la educación secundaria”, B. E. SciELO (Ed.), *Perfiles Educativos*, 36(143). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=So185-26982014000100017. Consultado: 6 de enero 2019.
- García, S. y Rodríguez, A. (2012), *Reversibilidad y anticipación en situaciones de convivencia*, Universidad de Manizales, Facultad de Ciencias Sociales y Humanas. Caldas. Disponible en: <http://ridum.umanizales.edu.co:8080/xmlui/bitstream/handle/6789/373/Reversibilidad%20y%20anticipaci%C3%B3n.pdf?sequence=1>. Consultado: 5 de enero de 2019.
- Garret, R. (1995), “Resolver problemas en la enseñanza de las ciencias”, *Alambique*, núm. 5, año 2, julio, Didáctica de las Ciencias Experimentales, Barcelona, Graó, pp. 6-15.
- Gimeno, J. (2010), *El sentido del currículo en la enseñanza obligatoria en saberes e incertidumbres del currículo*, Madrid, Morata.
- Giroux, S. (2008), *Metodología de las ciencias humanas*, México, Fondo de Cultura Económica.
- Godino, J.; Batanero, C. y Font, V. (2009 [2007]), “Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática”, versión ampliada y revisada de “El enfoque sobre semiótico de la investigación en educación matemática”, *ZDM. La Revista Internacional de Educación Matemática*, 39 (1-2), pp. 127-135.
- Godino, J. y Font, V. (2003), *Razonamiento algebraico y su didáctica para maestros*, Universidad de Granada. Disponible en: <http://ddm.ugr.es/personal/jdgodino/manual/ralgebraico.pdf>. Consultado: 3 de septiembre de 2018.

- Godino, J. y Font, V. (2004), *Razonamiento algebraico para maestros Educación*, Universidad de Granada, Polígono.
- González, A. (1998), *Tequila*. Disponible en: <https://bit.ly/2KVzMuR>. Consultado: 3 de septiembre de 2018.
- Goñi, J. (2008), *El desarrollo de la competencia matemática*, Barcelona, Graó.
- Guarro, A.; Martínez, B. y Portela, A. (2017), “Políticas de formación continuada del profesorado: Análisis crítico del discurso oficial de comunidades autónomas”, *Profesorado: Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, vol. 21, núm. 2 (número dedicado a: Formación Continua del Profesorado de la Educación Obligatoria en el Contexto Español), pp. 21-40. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6103149>. Consultado: 3 de septiembre de 2018.
- Honoré, B. (1980), *Para una teoría de la formación. Dinámica de la normatividad*, Madrid, Morata.
- (1990), *Para una teoría de la formación. Dinámica de la formatividad*, Madrid, Nárcea.
- Huberman, S. (1999), *Cómo se forman los capacitadores. Arte y saberes de su profesión*, Argentina, Paidós.
- Imbernón, F. (1998), *La formación del profesorado*, España, Paidós.
- INEE (2014), *Marcos y pruebas de evaluación de PISA*, Instituto Nacional de Evaluación Educativa, Madrid, Ministerio de Educación, Cultura y Deporte.
- (2017a), *Panorama educativo de México. Indicadores del sistema educativo nacional*, México, INEE.
- (2017b), Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Disponible en: <https://www.inee.edu.mx/index.php/blog-de-la-gaceta-noviembre-articulos-anteriores/633-blog-de-la-gaceta-diciembre-2017/articulos-gaceta-diciembre-2017/3167-evaluacion-docente-en-mexico-planteamiento-resultados-y-propuestas-de-mejora>. Consultado: 13 de octubre de 2018.
- (2017c), *La educación obligatoria en México*, Informe 2017, México.
- (2018), *La educación obligatoria en México*, Informe 2018, Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación. Disponible en: <http://publicaciones.inee.edu.mx/buscadorPub/P1/I/243/P1I243.pdf>. Consultado: 27 de diciembre de 2018.
- Jaramillo, L. y Simbaña, G. (2014), *La metacognición y su aplicación en herramientas virtuales desde la práctica docente*, Sophia, Colección de Filosofía de la Educación, pp. 299-313.

- Jarero, M.; Báez, M. y Cantú, A. (2007), *Un estudio cualitativo sobre las prácticas docentes en las aulas de Matemáticas en el nivel medio*, Universidad Autónoma de Yucatán, México. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/33251668.pdf>. Consultado: 27 de diciembre de 2018.
- Kawulich, B. (2005), "Observación participante como método de recopilación de datos", *Foro Investigación Social Cualitativa*, vol. 6, núm. 2, art. 43. Disponible en: <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/466/996>. Consultado: 27 de diciembre de 2018.
- Kieran, C. (1989), "Aprendiendo y enseñando Álgebra en la secundaria a través de los niveles universitarios", en F. K. Lester (Ed.), *Segundo manual de investigación sobre enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas*, Reston, Virginia, NCTM e IAP.
- Larrosa, J. (1994), *Trayectos, escrituras, metamorfosis. La idea de la formación en la novela*, Barcelona, Barcelona PPU.
- Linuesa, C. (2007), "La complejidad de las relaciones teoría-práctica en educación", *Teoría de la Educación*, 25-46, Revista Interuniversitaria, España, Universidad de Salamanca.
- Lira, L. (2011), *¿Por qué considerar la institución escolar en la formación de docentes? Las posibilidades de transformación de la práctica educativa*, Guadalajara, Jalisco, Cuaderno de investigación del ISIDM, núm. 7.
- Lira, L; Fernández, M; Martínez, M. et al. (2009), *Los saberes de los profesores. Un estudio de egresados de una maestría con orientación profesional*, Zapopan, Jalisco, Amate.
- Liston, D. y Zeichner, K. (1993), *Formación del profesorado y condiciones sociales de la escolarización*, Madrid, Morata.
- Lozada, C. (2006), "Educación ciudadana y alfabetización científica: mitos y realidades", *Revista Iberoamericana de Educación*, núm. 42. Disponible en: <http://www.rieoei.org/rie42a02.pdf>. Consultado: 15 de junio de 2015.
- Luchetti, E. (2008), *Guía para la formación de nuevos docentes*, Buenos Aires, Bonum.
- Macedo, O. (2012), "Importancia de la relación entre la teoría y la práctica educativa", en *Comunidad: Metodología de la intervención educativa*, módulo I, ¿Qué es la práctica educativa? Disponible en: <http://www.seduca2.uaemex.mx/distancia/Portafolio/portafolio.php?iCom=10388&iInt=136314&iCveEst=>. Consultado: 16 de noviembre de 2018.
- Marina J (2004), *Género ensayo, tema(s) inteligencia*, España, Anagrama.

- Martínez, M. (2006), “La investigación cualitativa (síntesis conceptual)”, *IIPSI*, vol. 9, núm. 1, pp. 123-146, México, Facultad de Psicología UNMSM sobre la práctica. Madrid, Morata.
- Martínez, C. (2009), *Consideraciones sobre inteligencia emocional*, La Habana, Cuba, Científico-Técnica.
- Martínez, M. (ed.) (2008), *Aprendizaje, servicio y responsabilidad social de las universidades*, Barcelona, Octaedro-MEPSYD.
- Marzano, R. y Pickering, D. (2005), *Dimensiones del aprendizaje*, España, Narcea.
- McKernan, J. (2008), *Investigación-acción y currículum*, España, Morata.
- Meirieu, P. (2002), “¿Podemos aprender?”, en *Aprender, sí. Pero, ¿cómo?*, Barcelona, Octaedro.
- Mendoza, G. (2012), “Reflexión sobre mi práctica educativa”, en *Comunidad: Formación basada en competencias*, módulo 4: La formación del profesor reflexivo [material didáctico publicado en la plataforma educativa]. Consultado el 28 de septiembre de 2018. Disponible en: <http://www.seduca2.uaemex.mx/distancia/Portafolio/portafolio.php?iCom=10388&iInt=136314&iCveEst=->.
- Miller, R. (2005), *Protagonismo docente en el cambio educativo*, U. O. Caribe (Ed.), PRELAC, 1(1), 72. Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0014/001446/144666s.pdf>. Consultado: 14 de marzo de 2018.
- Miralao, V. (2004), “El impacto de la investigación social en la política educativa y la reforma en Filipinas”, *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, vol. 56, núm. 179, México, pp. 75-87.
- Monereo, C. (1997), *Profesores y alumnos estratégicos: Cuando aprender es consecuencia de pensar*, Madrid, Pascal.
- Monroy, B. (2001), “Los ensayos de los maestros”, en *Quién dijo que es fácil escribir*, Bogotá, Universidad Externado de Colombia.
- Mora, F. (2005), *Cómo funciona el cerebro*, Madrid, Alianza Editorial.
- Morales, H. (2011), *Metodología de la investigación*, A. Universidad Popular Autónoma de Puebla (Ed.). Disponible en: <https://sites.google.com/site/51300008metodologia/caracteristicas-cualitativa-cuantitativapo>. Consultado el 30 de marzo de 2018.
- Moreira, M. (1994), “Cambio conceptual: crítica a modelos actuales y una propuesta a la luz de la teoría del aprendizaje significativo”, trabajo presentado en la conferencia internacional “Educación en Ciencias y Matemáticas para el Siglo XXI: Hacia enfoques innovadores”, Concepción, Chile.

- Moreno, M. (2000), "Formación de docentes para la innovación educativa", *Revista Electrónica Sinéctica*, (17), ITESO, México, pp. 24-32.
- Nava, G. y Reynoso, J. (2015), "Conceptualización y reflexión sobre la práctica educativa en un programa de formación continua para docentes de educación media superior en México", *Educación*, vol. 39, núm. 1, enero-junio, Universidad de Costa Rica San Pedro, Montes de Oca, Costa Rica, pp. 137-157. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44033021008>. Consultado: 12 de marzo de 2018.
- OCDE. (2003), *La definición y selección de competencias clave*, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, Estados Unidos, USAID.
- (2012), *Preparando maestros y desarrollando líderes escolares para el siglo XXI*, Lecciones de todo el mundo, París, OECD.
- Oller, M. y Meavilla, V. (2014), *Entre la Aritmética y el Álgebra. Un análisis histórico de los "problemas de grifos"*, Zaragoza, España, Educación Matemática, 26, pp. 103-126.
- Ortega, W. (2015), *Matemática y Ciencia 1. Bachillerato general por competencias*. México, Ediciones Escolares de Occidente.
- Papini M. (2003), "Algunas explicaciones vigotskianas para los primeros aprendizajes del Álgebra", *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 6 (1), Buenos Aires, pp. 41-71.
- Paul, C.; Yackel, E. y Wood, T. (1992), "Una alternativa constructivista a la visión representativa de la mente en la educación matemática", *Revista de Investigación en Educación Matemática*, vol. 23, núm. 1, Consejo Nacional de Maestros de Matemáticas, pp. 2-33. DOI: 10.2307/749161 Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/749161>. Consultado: 11 de octubre de 2018.
- Paya, M.; Gros, B.; Pique, B. y Rubio, L. (2016), "Co-creación y validación de instrumentos para la interacción del conocimiento en la formación de maestros", *Profesorado: Revista de Curriculum y Formación del Profesorado*, vol. 22, núm. 1, pp. 441-460. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6343810>. Consultado: 24 de octubre de 2018.
- Pérez, G. (2002), *Investigación cualitativa, retos e interrogantes dos técnicas y análisis de datos*, Madrid, La Muralla.
- Pérez, C. (1996), *Las normas en el currículo escolar*, Madrid, EOS.
- Perkins, D. (1995), *La escuela inteligente: del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*, Barcelona, Gedisa.

- Perrenoud, P. (2008), *La evaluación en el principio de ella excelencia y del éxito escolar en: la evaluación de los alumnos, de la producción de la excelencia a la regulación de los aprendizajes*, Buenos Aires, Colihue.
- Piaget, J. (1970), *Lógica y conocimiento científico. Naturaleza y métodos de la epistemología I*, Buenos Aires, Proteo.
- (1985), *Seis estudios de Psicología*, Barcelona, Planeta.
- Pineau, G. (1998), “Parte de un número temático: Violencia en la escuela: enfoques europeos”, *Revista Francesa de Pedagogía*, 155-157. Disponible en: https://www.persee.fr/doc/rfp_0506-7807_1998_num_123_1_3015_ti_0155_000_1 www.persee.fr. Consultado: 22 de octubre de 2018.
- Pozo, J. (2008), *Aprendices y maestros. La psicología cognitiva del aprendizaje*, Madrid, Alianza Editorial.
- Pozo, J. y Gómez, M. (1998), *Aprender y enseñar ciencia*, Madrid, Morata.
- Programa Interdisciplinario de Desarrollo Profesional Docente en Matemáticas (2016), *Curso Problematicación de la matemática escolar*, curso especializado, Desarrollo del Pensamiento en Geometría Analítica, soluciones y reflexiones, México, CINVESTAV.
- Putnam, R. y Borko, H. (2000), “El aprendizaje del profesor: implicaciones de las nuevas perspectivas de la cognición”, en B. B. J. y G. T. F., *La enseñanza y los profesores I la profesión de enseñar*, España, Paidós.
- Quiñónez, A. (2012), *Matemáticas: formas, patrones y relaciones en las actividades cotidianas*, sexto grado del nivel primario. Guatemala, Dirección General de Evaluación e Investigación Educativa, Ministerio de Educación.
- Ramos, G. (2017), *Autoevaluación de la práctica docente para profesores de educación primaria*. Disponible en: http://ww2.educarchile.cl/UserFiles/P0001/File/autoevaluacion_practica_docente_para_prof_B%C3%A1sica%20Mx.pdf. Consultado el 14 de octubre de 2018.
- Razo, A. (2016), “Tiempo de aprender. El aprovechamiento de los periodos en el aula”, *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 21 (69), pp. 611-639. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/140/14045395011.pdf>. Consultado: 3 de agosto de 2018.
- (2018), “Enseñar e involucrar: el uso del tiempo en el bachillerato en México”, *Revista de Educación*, núm. 379, enero-marzo, Centro de Investigación y Docencia Económicas (CIDE), México, pp. 115-144.

- Real, J. (2013), *De los acontecimientos grandes y notables de la Universidad de Guadalajara, 1696 - 2013*. Disponible en: <https://bit.ly/1BaL1mm>. Consultado: 23 de octubre de 2018.
- Resnick, L. y Klopfer, L. (1997), *Currículum y cognición*, Buenos Aires, Aique.
- Resumen ejecutivo del Modelo Educativo (2017), México, SE.
- Rivas, M. (2008), *Procesos cognitivos y aprendizaje significativo*, Madrid, Organización Educativa de la Comunidad de Madrid.
- (2008b), “La formación y su complejidad semántica”, *Investigación Educativa*, pp. 41–55, México, Investigación Educativa Duranguense.
- Rivera, V. (2018), *Ingresarán más de 55 mil jóvenes a preparatorias de la UdeG*, Boletín informativo 305 de la Universidad de Guadalajara.
- Rodríguez, V. (2016), “Importancia de la formación de los docentes en las instituciones educativas”, *Ciencia Huasteca, Boletín Científico de la Escuela Superior de Huejutla*.
- Rodríguez, A. (1994), *Problemas, desafíos y mitos en la formación docente*. Perfiles educativos (63), México.
- (2018), *Enfoque por competencias: Características, fundamentos e impacto*. Disponible en: <https://www.lifeder.com/enfoque-competencias/>. Consultado: 23 de septiembre de 2018.
- Rodríguez, C; Zamarripa, I; Becerril, A. et al. (2017), *Evangelizar educando*, Marco Marista de Referencia, Provincia Marista de México, Occidental-IMID, Guadalajara, Jalisco.
- Roegiers, X. (2010), *Una pedagogía de la integración, Competencias e integración de los conocimientos en la enseñanza*, México, FCE.
- Romero, A. (2012), “Ser docente competente: paradoja de este siglo”, en *Comunidad: Formación basada en competencias*, módulo 4: La formación del profesor reflexivo [material didáctico publicado en la plataforma educativa]. <http://www.seduca2.uaemex.mx/distancia/Portafolio/portafolio.php?iCom=10388&iInt=136314&iCveEst=>. Consultado: 28 de noviembre de 2018.
- Rosas, L. (2000), “La formación de maestros, un problema planteado”, *Sinéctica*, ITESO, México, pp. 3-13.
- Ruano, R. (2003), *Sobre los procesos de sustitución formal, generalización y modelización en Matemáticas: consecuencias didácticas*, tesina de licenciatura, Departamento de Análisis Matemático, España, Universidad de La Laguna.

- Ruiz, F. y Luciano, C. (2012), “Relacionar relaciones como modelo analítico-funcional de la analogía y la metáfora”, *Acta Comportamentales: Revista Latina de Análisis de Comportamiento*, 20, Universidad Veracruzana, México, pp. 5-31.
- Ruiz, J. (2002), *Memoria y olvido. Perspectivas evolucionistas, cognitiva y neurocognitiva*, Madrid, Trotta.
- Salinas, D. (2002), *¡Mañana examen! La evaluación entre la teoría y la realidad*, Barcelona, Graó.
- Salvador, A. (2017), <http://www2.caminos.upm.es>. Disponible en: <http://www2.caminos.upm.es/Departamentos/matematicas/grupomaiac/conferencias/12.Juego.pdf>. Consultado: 18 de septiembre de 2018.
- Sanjurjo, L. (2002), *La formación práctica de los docentes. Reflexión y acción en el aula*, Argentina, Homo Sapiens.
- Santiago, H. y Malagónlez, R. (2015), *Elementos para pensar la formación pedagógica y didáctica de los profesores en la universidad*, Bogotá, Universidad Distrital Francisco José de Caldas Reflection on praxis.
- Schön, D. (1998), *El profesional reflexivo. Cómo piensan los profesionales cuando actúan*, Barcelona, Paidós.
- Schuh A. y Adelman, E. (2011), *Dentro de la caja negra del aula: Utilizando el método de observación del aula Stallings*. Disponible en: <https://goo.gl/5cNzn5>. Consultado: 28 de junio de 2018.
- SEMS (2014), *Plan de Desarrollo del Sistema de Educación Media Superior*, Guadalajara, Editorial Universitaria.
- (2018a), Coordinación Sectorial de Desarrollo Académico. Obtenido de Principios pedagógicos de la labor docente. Disponible en: <http://registro.estrategianacionaldeformaciondocente.sems.gob.mx/>. Consultado: 17 de agosto de 2018.
- (2018b), Subsecretaría de Educación Media Superior. Disponible en: <http://sems.gob.mx/curriculoems>. Consultado: 22 de octubre de 2018.
- SEP (2005), *Acuerdo 351*. Disponible en: https://www.google.com.mx/search?ei=-fPqW_6hPInUtQWaja3gDw&q=Acuerdo+351+publicado+en+el+Diario+Oficial+de+la+Federaci%C3%B3n+con+fecha+del+4+de+febrero+de+2005&oq=Acuerdo+351+publicado+en+el+Diario+Oficial+de+la+Federaci%C3%B3n+con+fecha+del+4+de+febrero. Consultado: 14 de enero de 2018.
- (2008), *Acuerdo número 444*, Secretaría de Educación Pública, México, *Diario Oficial de la Federación*. Disponible en: <http://edu.jalisco.gob.mx/edu->

- cacion-media-superior/sites/edu.jalisco.gob.mx.educacion-media-superior/files/acuerdo_444.pdf. Consultado: 23 noviembre de 2018.
- (2016), *Programa de estudios del componente básico del marco curricular común de la educación media superior campo*, México, SEP.
- (2016), Secretaría de Educación Pública, PLANEA. Publicación de resultados 2016. Disponible en: http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2016/DifusionPLANEA_EMS.pdf. Consultado: 14 de noviembre de 2018.
- (2017a), *Nuevo modelo educativo*. Disponible en: https://docs.google.com/gview?url=https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/240629/1_Resumen_Ejecutivo_I.pdf. Consultado: 20 de noviembre de 2018.
- (2017b), *Planes de estudio de referencia del marco curricular común de la educación media superior*, Educación, Secretaría de Educación Pública, México, D. F. https://www.copeems.mx/wp-content/uploads/2018/07/docs/MN/Planes_de_referencia_MCC.pdf. Consultado: 18 noviembre de 2018.
- (2017c), *Resumen ejecutivo del modelo educativo*, México, SEP.
- (2018a), *Construye T*, Secretaría de Educación Pública. Disponible en: <http://www.construye-t.org.mx/>. Consultado: 25 de noviembre de 2018.
- (2018b), *Construye T*. Disponible en: <http://www.construye-t.org.mx/>. Consultado: 27 de noviembre de 2018.
- (2018c), *Estadística del sistema educativo del estado de Jalisco ciclo escolar 2016-2017*. Disponible en: http://www.snie.sep.gob.mx/descargas/estadistica_e_indicadores/estadistica_e_indicadores_educativos_I4JAL.pdf. Consultado: 19 de septiembre de 2018.
- (2018d), *Estrategia Nacional de Formación Continua de Profesores de Educación Media Superior*. Disponible en: <http://www.estrategianacionaldeformaciondocente.sems.gob.mx/>. Consultado: 19 de septiembre de 2018.
- SIRE (2018), *Portal Geoestadístico del Sistema Integral de Resultados de las Evaluaciones*, Portal Geoestadístico del Sistema Integral de Resultados de las Evaluaciones. Disponible en: <https://www.websire.inee.edu.mx/geoportal/login>. Consultado: 25 de noviembre de 2018.
- Socas, M.; Camacho, M.; Palarea, M. y Fernández, J. (1989), *Iniciación al Álgebra*, Madrid, Síntesis.
- Taylor, S. y Bogdan, R. (1987), *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*, Barcelona, Paidós Básica.
- Tecnológico Nacional de México (2019), Tec. Disponible en: <https://www.tecnm.mx/docencia/planes-de-estudio-2009-2010>. Consultado: 12 de enero de 2019.

- Tejada, J. (2012), “La alternancia de contextos para la adquisición de competencias profesionales en escenarios complementarios de educación superior: marco y estrategia”, *Educación*, México, vol. XXI, 15(2), pp. 17-40. Disponible en: DOI:10.5944/educxxi.15.2.125.
- Tejada, J. y Ferrández, E. (2007), “La evaluación de impacto de la formación como estrategia de mejora en las organizaciones”, *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 9, p. 2. Disponible en: <http://redie.uabc.mx/vol9no2/contenido-tejada2.html>. Consultado: 23 de noviembre de 2018.
- Terigi, F. (2007), *Desarrollo profesional continuo y carrera docente en América Latina*, Santiago de Chile, PREAL.
- Turriaga, M. y Sierra, J. (2014), “Conexiones algebraicas: metodología de enseñanza-aprendizaje del Álgebra para pasar de lo concreto a lo abstracto con el apoyo de tecnología emergente”, ponencia en Congreso Iberoamericano de Ciencias, Tecnología y Educación, Buenos Aires.
- UdeG (2016), *Documento base del bachillerato general*, Universidad de Guadalajara, Jalisco, UdeG.
- (2018a), *Plan de desarrollo institucional 2014-2030*, Universidad de Guadalajara. Disponible en: <https://bit.ly/2KZ7Iqu>. Consultado: 3 de octubre de 2018.
- (2018b), *Rutas formativas*, Universidad de Guadalajara. Disponible en: http://sems.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/rutas_formativas_mayo2018.pdf. Consultado: 3 de octubre de 2018.
- (2014), *Plan de Desarrollo Institucional 2014-2030*. Disponible en: <https://bit.ly/2KZ7Iqu>. Consultado: 3 de octubre de 2018.
- Usiskin, Z. (1988), “Concepciones de Álgebra escolar y usos de variables”, en A. (Ed.), *Las ideas de Álgebra*, Reston, Virginia, Coxford .
- Vasco, C. (2011a), “¿Es posible un sistema nacional de formación de docentes?”, *Reflexión e Investigación*, revista editorial del Congreso por una Educación de Calidad, 4, México, pp. 24-34. Disponible en: <http://porunaeducaciondecalidad.org/fondo-editorial.html>. Consultado: 3 de octubre de 2018.
- Vásquez, G. (2009), Coordinadores José Vicente Peña y Carmen Fernández, *la escuela en crisis*, Barcelona, Octaedro.
- Velarde, L. y Medina, A. (2015), “Libros de texto como material de apoyo en la enseñanza y aprendizaje de las Matemáticas en la educación secundaria”, en García, M. *ARALGEO*, Jalisco, Ediciones de La Noche, pp. 121-148.
- Velázquez, F. (2004), *De la instrucción matemática a la educación matemática. Las Matemáticas del siglo XX: una mirada en 101 artículos*. Disponible en: <http://>

- www.somece.org.mx/Simposio2011/Registro/registroET.html. Consultado: 7 de octubre de 2014.
- Villa J. (2006), *El proceso de generalización matemática: Algunas reflexiones en torno a su validación*, U. de Antioquia (Ed.), Tecnológicas, 142. Disponible en: <http://funes.uniandes.edu.co/1182/1/generalizacionjhony.pdf>. Consultado: 7 de octubre de 2018.
- Villegas, L. (2008), *Formación: apuntes para su comprensión en la docencia universitaria*, Colombia, Universidad de Caldas.
- Warner, S. y Kiaran, C. (1989), *Temas de investigación en el aprendizaje y la enseñanza del Álgebra*, VA y Hillsdale, NJ, NCTM y Lawrence Erlbaum, Restom.
- Wolcott, H. (2001), *El arte del trabajo de campo*, Walnut Creek, CA, Altamira Press.
- Yurén, M. (2000), *Formación, eticidad y relación pedagógica*, en M. T. Camarena, *Formación y puesta a distancia. Su dimensión ética*, México, Paidós, pp. 27-41.
- Yus, R. (1999), *Temas transversales: Hacia una nueva escuela*, AA.VV., Barcelona, Graó.
- Zambrano, A. (2001), *Pedagogía, educabilidad y formación de docentes*, capítulo 1, Cali, Colombia, Nueva Biblioteca Pedagógica.
- Zazkis, R. y Liljedahl, P. (2002), "Generalización de patrones: La tensión entre notación algebraica", *Estudios Educativos en Matemáticas*, vol. 49, Canadá, pp. 379-402.

Páginas consultadas

- Cámara de Diputados. H. Congreso de la Unión. <http://www.diputados.gob.mx/México>. Disponible en: www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/LGSPD.pdf. Consultado: 16 de febrero de 2019.
- CECYTEJ. Propósito. Obtenido de CECYTE Jalisco. Disponible en: <http://www.cecyltejalisco.mx/quienes-somos/proposito>. Consultado: 14 de enero de 2018.
- Centro Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios núm. 68 Ricardo Flores Magón. CBTIS 68. Disponible en: <http://cbtis68.edu.mx/?p=mvv>. Consultado: 12 de mayo de 2018.
- COBAEJ. México. Disponible en: <http://www.cobaej.edu.mx/>. Consultado: 4 de julio de 2018.
- CONALEP. México. Disponible en: <https://www.gob.mx/CONALEP>. Consultado: 10 de diciembre de 2018.

- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2017). Disponible en: https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Documents/EVALACIONES/FMyE_2. Consultado: 18 de noviembre de 2018.
- Gamelearn (2017), Los 4 temas de liderazgo imprescindibles para construir equipos de éxito. Disponible en: <https://www.game-learn.com/temas-de-liderazgo-construir-equipos-exito/>. Consultado: 28 de septiembre de 2018.
- Jalisco, Gob. Mx. Organizaciones. Disponible en: <https://www.jalisco.gob.mx/es/gobierno/organismos/cecytej>. Consultado_ 14 de enero de 2018.
- Ley General del Servicio Profesional Docente. Ucol.mx. México. Disponible en: <http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/portal-docente-2014-2018/>. Consultado: 22 de febrero de 2019.
- PLANEA en Educación Media Superior, México, G. d. Disponible en: <http://planea.sep.gob.mx/ms/>. Consultado: 20 de diciembre de 2018.
- Publicación de resultados 2016, PLANEA, México. Disponible en: http://planea.sep.gob.mx/content/general/docs/2016/DifusionPLANEA_EMS.pdf. Consultado: 3 de febrero de 2019.
- SEP, CNSPD, <http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/> México. Disponible en: <http://servicioprofesionaldocente.sep.gob.mx/ms/permanenciadocentes/estadisticas/>. Consultado: 3 de febrero de 2017.

AUTORES

MARTHA DANIELA CONCEPCIÓN GARCÍA MORENO

Doctorado en investigación educativa aplicada, licenciada en Matemáticas, maestría con intervención de la práctica educativa, tres diplomados “Orientación familiar para maestros”, “Desarrollo de las competencias científicas desde el aula” y “Formando formadores”. Seminario en Comunicación de la Ciencia, Barcelona. Experiencia laboral en niveles de educación básica, media y superior, en cuatro maestrías: “Intervención de la práctica educativa”, “Gestión educativa”, “Innovación de la práctica” y en “Ciencias de la educación”. Ha impartido cursos, conferencias y talleres, de docencia, Matemáticas y de formación para la investigación y temas afines. Ha dirigido más de diez tesis. Participación en la revisión y actualización análisis curricular, TERCE, 2011, Colombia. Revisión del área de Matemáticas de la plataforma de la Universidad Panamericana. Coordinadora de la investigación “Fortalecimiento del aprendizaje del Álgebra”, y actualmente de la investigación “El impacto de la formación continua en la práctica del docente y su incidencia en el aprendizaje del Álgebra en el primer semestre de educación media superior”, número 00000000287446 S0031-2017-01. Del Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del estado de Jalisco. Jurado de proyectos de ciencia y tecnología. Forma parte del comité científico de la Feria de Ciencias e Ingenierías. Asistencia a congresos nacionales e internacionales. Correo electrónico: pamela_dimat@hotmail.com.

EVERARDO FUENTES DE LA ROCHA

Profesor asociado del Centro de Enseñanza Técnica (CETI) desde 1997, y del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco (CECYTEJ) desde 2008. Coordinador general de investigación del CECYTEJ (2008-2014). Coordinador de la división de Tronco Común del CETI (2003-2006). Químico en Fármacos (CETI). Máster en Violencia Doméstica (CEA), especialidad Virtuales de Aprendizaje (CREFAL). Diplomado en Vinculación (ITT). Diplomado superior en Habilidades Lectoras (CETI) y diplomado en Tutorías (SEMS-SEJ). Actualmente miembro de la Academia de Matemáticas del CETI, DONDE imparte la asignatura Cálculo Integral. Correo electrónico: everardo@fotografo.com.

RUTH CATALINA PERALES PONCE

Licenciada en Educación Primaria por la Benemérita y Centenaria Escuela Normal de Jalisco, maestra en Ciencias de la Educación, doctora en Investigación Educativa Aplicada. Ha coordinado diversas investigaciones, entre ellas, “Diagnóstico de la investigación educativa en Jalisco 2002-2009”. Participa en la investigación nacional convocada por el COMIE, AC “Estado de conocimiento de la investigación educativa de la década 2002-2012”. Responsable de la subárea de Condiciones Institucionales de la Investigación Educativa. Su producción académica consiste en la coordinación de dos libros, autora y coautora de nueve capítulos de libros y seis artículos, y coeditora de la *Revista de la Red de Posgrados en Educación*. Evaluadora de revistas nacionales e internacionales. Miembro de COMIE, AC de la REDMIE, Red de Gestión de la Convivencia y Formación para la Ciudadanía. Fue Secretaria Ejecutiva de la Red de Posgrados en Educación, AC, de 2012 a 2017. Actualmente se desempeña como investigadora en el Consejo Interinstitucional de Investigación Educativa de la Secretaría de Educación Jalisco. Correo electrónico: ruthperales2004@yahoo.com.mx.

NIMIA RUTH FLORES SANTILLÁN

Académico: Licenciatura en Contaduría Pública, UdeG, doce diplomados. Maestría en Educación con Intervención de Práctica Educativa, Centro de Estudios de Posgrado de Jalisco. Competencias docentes (UPN), doctorado en Educación, Universidad del Pacífico Norte. Evaluada como docente en 2015 y en el proceso 2018. Investigación: Proyecto Concreción de la Reforma Integral de la EMS, Consejo Estatal para la Planeación de la Educación Media Superior (CEPEMS). Proyecto Grado de Apropiación de la RIEMS en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco (CECYTEJ). Proyecto: Estado del Conocimiento de la Investigación Educativa. Laboral: Ejercicio durante quince años de Contaduría Pública en la iniciativa privada, directora general de la empresa de importación Casa Medica Internacional, s. A. Docente de educación básica en el área matemática y media superior en el área de laboratorio de negocios y emprendimiento. Coordinación de investigación en Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco (CECYTEJ). Correo electrónico: nimiainvestiga@gmail.com.

CARLOS RONDERO GUERRERO

Doctor en Matemática Educativa, Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV. Maestría en Matemática Educativa, Departamento de Matemática Educativa, CINVESTAV-IPN IPN. Licenciatura en Física y Matemáticas, ESFM-IPN. Profesor-investigador, tiempo completo, titular, PRODEP, perfil Deseable. Área Académica de Matemáticas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo (UAEH). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores. SNI-I. Líneas de investigación: Epistemología y cognición de las ideas germinales y la articulación de los saberes matemáticos”. Correo electrónico: ronderocar@gmail.com.

Maestro en Ciencias Ecológicas por la Universidad Veracruzana. Licenciado en Biología. Ha participado en el diseño y la implementación de talleres, cursos, etc., relacionados con el desarrollo rural campesino en distintos estados de México. Conocimiento y experiencia en el manejo y el diseño de sistemas agroecológicos. Experiencia laboral en docencia de nivel básico (secundaria), medio superior (preparatoria) y superior (licenciatura), impartiendo asignaturas de ciencias biológicas y estadística. Ha participado como investigador en proyectos sobre manejo de recursos naturales y en el ámbito del impacto de la formación docente. Asesor académico en metodologías de la investigación. Becario por la Universidad de Florida, EUA, de agosto de 2010 a mayo de 2011. Becario por Fundación Ford, mayo de 2008 al 30 de abril de 2010. Ponente en diversos eventos académicos y científicos nacionales e internacionales, como congresos, simposio, ferias de ciencia, etc. Ha publicado capítulos de libros y artículos de divulgación de la ciencia. Correo electrónico: rol_gonzalez@yahoo.com.mx.

LUIS PÉREZ LÓPEZ

Maestro en Ciencias de la Educación por el Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio (ISIDM), de la SEJ. Ingeniero civil por la Universidad de Guadalajara; docente del Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco. Ha participado en cursos en el CINVESTAV, la UNAM, el Tecnológico de Monterrey, la UNIVA y la Universidad de Guadalajara. Su experiencia en la docencia es el nivel medio superior donde ha impartido Matemáticas y Física durante los últimos diecisiete años; cuenta con la experiencia de 26 años en el campo de la construcción dirigiendo varios proyectos en el estado de Jalisco. En la investigación, realizó un estudio titulado “Problemas para resolver ejercicios de Álgebra y su implicación en el método de aprendizaje basado en problemas”, publicado en el libro *Prácticas docentes en contextos de reforma educativa. Competencias para la convivencia tácticas y métodos*, Ediciones de la Noche. Guadalajara, Jal., México. Correo electrónico: ing.luisperez@hotmail.com.

EVA ALEMÁN MACÍAS

Maestra en Ciencias de la Educación por parte de la Universidad del Valle de México. Docente y coordinadora de la Academia de Matemáticas y Ciencias Experimentales en CONALEP Mexicano Italiano en Zapopan, Jalisco. Evaluadora e instructora de Estándares de Calidad (CONOCER). Correo electrónico: eamsbj@gmail.com.

HUMBERTO BAUTISTA CONTRERAS

Doctor en Investigación Educativa Aplicada y maestro en Ciencias de la Educación por el Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio (ISIDM). Licenciado en educación secundaria con especialidad en Matemáticas por la Escuela Normal Superior de la SEJ. Docente de la maestría en Ciencias de la Educación en el ISIDM. Diplomados en Cultura de la Legalidad, en Jalisco Contemporáneo, en Cultura Jalisciense por el Colegio de Jalisco. Diplomado en Armonía en mi Comunidad por la Fundación Interactúa y Aprende AC. Diplomado de Matemáticas para Secundaria con Enfoque Constructivista con Regletas y Geoplano, por la SEJ. Ha participado en la publicación de artículos como Violencia Escolar y Competencias para Convivencia, en la revista *Educar*, de la SEJ, capítulo “La violencia escolar y “Competencias para la convivencia. Prácticas con estudiantes y maestros de una escuela secundaria”, en el libro *Prácticas docentes en contexto de reforma educativa*. Competencias para la convivencia táctica y métodos por la Red de Posgrados en Educación AC. Su experiencia en la docencia es el nivel superior donde impartió la asignatura Problemas de Educación y Sociedad durante el cuatrimestre enero-abril de 2019. Cuenta con la experiencia de catorce años en el nivel de educación básica con la asignatura de Matemáticas. Correo electrónico: humbertobau59@hotmail.com.

LUIS ERNESTO PRUNEDA ESPÍRITU

Licenciado en Ingeniería Agrónoma, diplomado en Investigación Educativa, 2012; coordinador de investigación en CECYTEJ 2013-2016, “Factores que influyen en la reprobación de alumnos de los planteles CECYTEJ”, publicado

en la revista de la Red de Posgrados en Educación. Actualmente se desempeña como investigador en el Colegio de Estudios Científicos y Tecnológicos del Estado de Jalisco. Correo electrónico: e_pruneda@hotmail.com.

JORGE ALFONSO GUTIÉRREZ ROBLEDÓ

Licenciado en psicología y maestro en ciencias de la educación, participante en las investigaciones “La reflexión docente a través de instrumentos colectivos de trabajo: una vía para el desarrollo de la práctica docente”, tesis para obtener el grado de maestro en Ciencias de la Educación por el Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio (ISIDM); “El impacto en la formación continua en la práctica del docente y su incidencia en el aprendizaje del Álgebra en el primer semestre de Educación Media Superior”, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT); “Validación de Instrumento de diagnóstico *bullying* para educación media superior”, Preparatoria 19 de la Universidad de Guadalajara; “Impacto en la práctica docente de los portafolios de evidencias del estudiante”, Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara; “Tesis doctoral: Conflictos cognitivos y separación psicología de mujeres en proceso de terminación de una relación violenta”, participando en esta como juez de asignación de categorías y transcriptor de entrevistas, Universidad de Barcelona. Actualmente se desempeña como profesor de la preparatoria 19 del Sistema de Educación Media Superior de la Universidad de Guadalajara. Correo electrónico: joralfgutrob@gmail.com.

WALTER EMMANUEL ORTEGA MUÑAN

Maestro e ingeniero químico, una maestría en Educación Tecnológica, y una carrera técnica en Informática. Tiene diez años trabajando en educación, de los cuales ocho en la Universidad de Guadalajara. Ha participado como ponente en diversos coloquios de investigación. Es autor de dos libros: *Matemática avanzada* y *Matemática y Ciencia 1*, que se utilizan en el Bachillerato General por Competencias de la Universidad de Guadalajara. Actualmente se desempeña en el área de formación docente e investigación de la misma Universidad. Es presidente de Consejo Técnico

Académico de Jalisco de la UEMSTAYCM, antes DGETA. Correo electrónico: ingwortega@gmail.com.

LILIANA LIRA LÓPEZ

Doctora en Educación por Universidad la Salle. Tiene la maestría en Investigación Educativa por el Centro de Investigaciones Pedagógicas y Sociales. Licenciada en Trabajo Social por la UdeG. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel I. Trabaja las líneas de Formación Docente, Reforma Educativa, Pedagogías Situadas y Convivencia. Es autora, coautora y coordinadora de varios libros, capítulos, artículos, ponencias nacionales e internacionales. El último libro, de 2016: *Estructuras de Convivencia Escolar. Estrategias para abatir la violencia escolar*. Coordinadora de varios equipos de investigación, algunos de estos proyectos se han desarrollado con financiamiento del CONACYT. Reconocimientos: A la investigación educativa, otorgado por la SEJ, en 2009, y Miembro del Consejo de Asesor del Secretario de Educación Pública del Gobierno Federal, licenciado Chua-yffet Chemor (2014), para revisar el modelo educativo. Miembro de otros consejos estatales y de investigación. Fue codiseñadora y coordinadora académica del doctorado en Investigación Educativa Aplicada (hasta 2013). Profesora-investigadora y directora del Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio (ISIDM) de la Secretaría de Educación de Jalisco. Docente en varios programas de maestría y doctorado en instituciones públicas y privadas en asignaturas de investigación. Directora de aproximadamente 60 tesis de maestría y doctorado, y de otras que actualmente se encuentran en proceso, nacionales e internacionales. Ha participado en varios comités de evaluación en congresos, editoriales, diseños curriculares y de proyectos de investigación. Actualmente coordinadora académica de los doctorados y coordinadora del Comité de Investigación de Marista de Guadalajara. Es miembro fundador de la Red de Convivencia y Formación Ciudadana AC (RECONCI), y de la Red de Posgrados en Educación AC. Colabora en el proyecto de investigación de Prácticas Democráticas. También en proceso la investigación sobre metodologías integradas como posibilidad de formar en la perspectiva de la investigación aplicada. Correo electrónico: liralili@yahoo.com.mx.

ALEJANDRA MEDINA LOZANO

Docente investigadora del ITJMMPH, campus Puerto Vallarta, doctorado en Educación en Gestión Educativa. Maestría en Tecnologías para el aprendizaje, licenciada en Contaduría Pública, perfil PRODEP, exbecaria CONACYT. Miembro activo de REDMIE. Miembro del cuerpo académico Transferencia Tecnológica y Desarrollo de Negocios en Ingeniería. Correo electrónico: alejandra.medina@vallarta.tecmm.edu.mx.

ARACELI KARINA FLORES CASTAÑEDA

Docente del ITJMMPH, campus Puerto Vallarta. Coordinadora de la Academia de Ciencias Básicas, estudiante de la maestría en Alta Dirección de Proyectos en Ingeniería. Maestra en Administración, ingeniera en Sistemas Computacionales. Correo electrónico: araceli.flores@vallarta.tecmm.edu.mx.

FORAAL
Formación y aprendizaje del Álgebra
se terminó de imprimir en octubre de 2019
en los talleres de Ediciones de la Noche

El tiraje fue de 100 ejemplares.

www.edicionesdelanoche.com

Formación y aprendizaje del álgebra es el resultado de una investigación multidisciplinaria e interinstitucional de gran relevancia, también es un esfuerzo continuo de aportar conocimiento en el campo de la educación matemática, iniciado con estudios previos centrados en el proceso del tránsito de la aritmética hacia el álgebra en educación secundaria y en continuación en el bachillerato.

Este estudio se enfoca a la educación media superior, el espacio de formación en el que se buscó conocer *el impacto de la formación continua en la práctica del docente y su incidencia en el aprendizaje del álgebra*. La formación continua, en esta investigación, es una variable fundamental para poder comprender lo que sucede con el aprendizaje en las aulas de las diversas modalidades y sistemas de educación media superior en Jalisco.

Los aportes encontrados de cada modelo de formación son amplios, sin embargo, el equipo de investigación enfatiza la necesidad de contar con acciones concretas en las que se dé seguimiento a los programas de formación docente y sus efectos. También se confirma el predominio de la formación pedagógica sobre la disciplinar como una constante matemática en los diversos programas de educación media superior, deduciendo que ambas son complementarias. Condición que se considera importante atender para lograr el aprendizaje del álgebra, además posibilita a los estudiantes el desarrollo de los procesos cognitivos, útiles en diversas áreas del conocimiento y situaciones que se presentan en el actuar cotidiano.

Lograr el *binomio conjugado* entre la relación formación docente y el aprendizaje de los estudiantes, como se expresa en los resultados de la investigación, es una tarea ingente porque no sólo es asumir modelos y enfoques socio-constructivos, sino tener la vivencia real y concreta tanto del docente como sujeto de formación permanente, como de, los procesos que desarrolla en el aula, y por otro lado continuar con la investigación de los procesos cognitivos necesarios para lograr el aprendizaje del álgebra.

