



“El saber de mis hijos
hará mi grandeza”

UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN
MATEMÁTICA EDUCATIVA

*“Un estudio sobre las prácticas docentes en la
matemática del bachillerato”*

TESIS

Que para obtener el título de:

Maestra en ciencias

Presenta:

Carol Yaneth Corral López

Director de Tesis:

Dra. Silvia Elena Ibarra Olmos

Hermosillo, Sonora

Febrero, 2014

Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

S i n o d a l e s

Dra. Silvia Elena Ibarra Olmos

Universidad de Sonora

Dr. Agustín Grijalva Monteverde

Universidad de Sonora

M. C. Evaristo Trujillo Luque

Instituto Tecnológico de Sonora

M. C. Manuel Alfredo Urrea Bernal

Universidad de Sonora

D e d i c a t o r i a

A mis padres y hermanos.

Índice general

Capítulo 1	El problema de investigación, su justificación y objetivos.....	1
Capítulo 2	Marco referencial .Reforma Integral de la Educación Media Superior.....	11
Capítulo 3	Elementos teóricos y metodológicos.....	19
3.1	El enfoque ontosemiótico de la cognición y la instrucción matemática.....	19
3.2	Consideraciones Metodológicas.....	25
Capítulo 4	Significado Institucional referencial.....	31
Capítulo 5	Practicas Docentes.....	65
Capítulo 6	Conclusiones.....	121

CAPÍTULO 1

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN, SU JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La transformación educativa que plantea el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012, y los objetivos establecidos en el Programa Sectorial de Educación 2007-2012 (Prosedu), son el marco que da dirección a las acciones políticas educativas que se impulsan en el México de hoy y el de los próximos años. Entre los objetivos fundamentales del Prosedu, se encuentra el de *“elevar la calidad de la educación para que los estudiantes mejoren su nivel de logro educativo, cuenten con medios para tener acceso a un mayor bienestar y contribuyan al desarrollo nacional”*.

Ante los retos que enfrenta el país en el ámbito de la educación, se implementaron reformas que permitan mediante la formación de ciudadanos íntegros y capaces de desarrollar todo su potencial, responder a las necesidades del país. Primero se puso en marcha la Reforma Integral de la Educación Básica (RIEB) y con la intención de articular la educación básica con el nivel medio superior, se pone en acción la llamada Reforma Integral de la Educación Media Superior en México (RIEMS).

En los planes y programas de estudios de educación básica, emitidos por la SEP en el 2011, se menciona que:

“La RIEB culmina un ciclo de reformas curriculares en cada uno de los tres niveles que integran la Educación Básica, que se inició en 2004 con la Reforma de Educación Preescolar, continuó en 2006 con la de Educación Secundaria y en 2009 con la de Educación Primaria, y consolida este proceso aportando una propuesta formativa pertinente, significativa, congruente, orientada al desarrollo de competencias y centrada en el aprendizaje de las y los estudiantes.”

En busca de la creación de un sistema nacional de bachillerato en un marco de diversidad, se implementó en México, a partir del ciclo escolar 2009-2010, la llamada Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS). Entre sus propósitos está el elevar la calidad de la educación, para que los estudiantes mejoren su nivel de logros educativos y cuenten con las herramientas necesarias para tener acceso a un mayor bienestar y contribuyan al desarrollo nacional. La RIEMS establece, entre otras cosas, una serie de competencias que los jóvenes egresados de este nivel deben poseer, las cuales les permitirán desplegar su potencial, tanto para su desarrollo personal como para contribuir al de la sociedad. La Secretaría de Educación Pública (SEP) en el documento “Normatividad académica para el personal docente del Bachillerato General modalidad escolarizado” menciona que: *“es preciso mejorar la calidad de la educación, siendo necesario producir transformaciones en el sistema, profesionalizar y normar las acciones de las instituciones educativas”*. Para ello, en el mencionado documento se cita el Acuerdo Secretarial 442, que entre otras cosas, describe los niveles de concreción de la RIEMS, destacando que:

Según el Reglamento Interior de la Secretaría de Educación Pública (Capítulo I y VII, Artículo 26), corresponde a la Dirección General de Bachillerato (DGB) “Proponer normas pedagógicas, contenidos, planes y programas de estudio, métodos, materiales didácticos e instrumentos para la evaluación del aprendizaje del bachillerato, en sus diferentes modalidades, con excepción de cargo de otras unidades administrativas y órganos desconcentrados de la Administración Pública Federal y difundir los vigentes” y “proponer programas y políticas para evaluar la calidad de los servicios que se prestan en las instituciones educativas del nivel del bachillerato”.

Además de mencionarse que:

“El Acuerdo Secretarial 442 describe los niveles de concreción de la RIEMS, destacando que en cada uno se deben gestionar acciones para su implementación. Estas acciones se plantean buscando que los docentes apliquen estrategias de enseñanza basadas en el enfoque por competencias. En el artículo segundo de dicho

acuerdo, se estipula que “los docentes aplicarán estrategias congruentes con el despliegue del Marco Curricular Común (MCC) a partir de las acciones que se llevan a cabo en el aula, con el objetivo de asegurar la generación del perfil del egresado de la EMS.”

Las prácticas docentes y su estudio resultan de gran importancia a partir de la RIEMS, por las sugerencias que la misma hace al respecto, sin embargo se puede encontrar que las prácticas docentes han sido el foco de variadas investigaciones en los diferentes niveles educativos y a través del tiempo. En el Artículo titulado “Las prácticas de la enseñanza como objeto de estudio, una propuesta de abordaje en la formación docente”, elaborado por María Aiello de la Universidad de San Luis en Argentina, se considera que *“constituir las prácticas de la enseñanza como objeto de estudio, supone asumir una postura que, coherentemente con su caracterización, permita lograr una comprensión más completa y profunda de la particular manera en que el docente despliega su propuesta de enseñanza”*, en el cual se plantea distintos enfoques del análisis de las prácticas docentes.

Ante la nueva reforma será de interés analizar tanto las normas pedagógicas, contenidos, planes y programas de estudio, métodos, materiales didácticos e instrumentos para la evaluación del aprendizaje del bachillerato que se propongan por la institución, así como también lo que se implemente por los docentes. En el documento “Reforma Integral de la Educación Media Superior” emitido por la Subsecretaría de Educación Media Superior de la SEP en 2008, se menciona que:

“la actualización y profesionalización de los maestros es un requisito indispensable para que la Reforma Integral de la Educación Media Superior en México sea exitosa. Se requiere que los profesores, además de dominar sus materias, cuenten con capacidades profesionales que exige el enfoque por competencias”.

Del párrafo anterior se desprende la importancia de que los profesores dominen tanto el enfoque que propone la Reforma Integral de la Educación Media Superior en México como la materia que imparten. Debido a que la implementación de la Reforma en el país es reciente,

se han hecho pocas investigaciones al respecto. A nivel local, López Romo (2011) en su tesis titulada “Evaluación y propuesta para la mejora de la implementación de la Reforma Integral de Educación Media Superior en el Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora (COBACH), a partir de la percepción de los docentes”, se plantea como objetivo realizar un diagnóstico de la implementación de la RIEMS en el COBACH, conocer la percepción de los docentes, la visión sobre la RIEMS, el grado de conocimiento del MEBC, conocer la capacitación que ha recibido el docente al respecto, identificar la necesidad de capacitación, entre otras cosas. Obteniendo como conclusión que “los docentes tienen poco conocimiento de las competencias...”, asegurando que las repercusiones se verán reflejadas en la formación de los estudiantes “si no se identifican cuáles son cada una de esas competencias que el plan de estudios pretende lograr en el alumno, podrían no llegar a tener un proceso de formación adecuada, debido a que las competencias que generan en el estudiante dependen una de otra”.

Por otra parte en el Enfoque Basado en Competencias que propone la RIEMS, la intervención de las experiencias de los profesores en su práctica docente es mayor, despertando el interés de algunos investigadores por analizar los factores que intervienen en la toma de decisiones de los docentes al planear e impartir sus clases. Aun cuando se cuenta con planes y programas de estudio para nivel medio superior en el área de matemáticas, en los cuales se presentan los contenidos y objetivos a alcanzar en los cursos, de todas formas se realiza por cada docente previo a estar en el aula, un proceso de selección, organización y desarrollo de cada tema, que en mucho está permeado por sus concepciones, sus puntos de vista, sus experiencias, su trayectoria formativa y por los significados que se tengan del objeto matemático tratado. Definitivamente, en la medida en la que las nuevas disposiciones educativas intervengan en el diseño de materiales escolares, seguramente repercutirán en las práctica docente, por lo que resulta un problema de interés analizarlos y describirlos.

Otro aspecto que nos parece importante destacar es la formación profesional que poseen los docentes de matemáticas; en el caso de los profesores de educación básica, se cuenta con perfiles que especifican la formación que dichos maestros deben tener, por ejemplo, en el documento “Modelo integral para la formación profesional y el desarrollo de competencias del maestro de educación básica”, emitido por la SEP en 2009, se menciona entre otras cosas

que: *“El perfil profesional del docente egresado de las licenciaturas en educación preescolar, primaria, secundaria, poseerá conocimientos y competencias para el trabajo (interdisciplinario) en estrategias de innovación educativa”*. Es claro que dichos profesores deben poseer formación en educación, a diferencia de lo que sucede en el nivel medio superior.

En México, para ocupar el puesto de docente en el bachillerato, no es necesario contar con preparación pedagógica. Lo anterior está consignado en el documento oficial de perfiles profesionales de la Dirección General de Bachillerato (DGB). Se considera entonces que éste es uno de los elementos que impactan lo que un docente piensa sobre lo que es la matemática, su enseñanza y su aprendizaje.

En Matemática Educativa, al igual que en otras áreas, consideramos que es también importante conocer las creencias y concepciones que los profesores tienen de los objetos matemáticos, pero en matemáticas el estudio del conocimiento matemático implica más que las creencias y concepciones, más que los conceptos y la forma en la que un individuo puede expresar lo que para él es una noción matemática. *“Se pudiera argüir que el uso de un objeto queda implícito en el concepto que se tiene del objeto, sin embargo ello no es así, en especial con los objetos matemáticos”* (Serrano, 2005). Por lo tanto, para complementar dichas concepciones, es importante estudiar también el uso que se haga de dicho objeto, es decir, lo que se es capaz de hacer con el objeto matemático tratado.

El tema de creencias y concepciones de profesores y el impacto en su práctica docente ha sido estudiado con anterioridad. Así, es posible encontrar en la literatura de la especialidad, que se han asignado diversas definiciones de cada término y se han abordado en los diferentes niveles y ramas de la educación. Por ejemplo, Linares y Pajares (citado en Moreno & Azcárate, 2003) dan las siguientes definiciones:

“Las creencias son conocimientos subjetivos, poco elaborados, generados a nivel particular por cada individuo para explicarse y justificar muchas de las decisiones y actuaciones personales y profesionales. Las creencias no se fundamentan sobre la racionalidad, sino más bien sobre los sentimientos, las experiencias y ausencias de

conocimientos específicos del tema con el que se relacionan, lo que las hacen ser muy consistentes y duraderas para cada individuo”.

“Las concepciones son organizadores implícitos de los conceptos, de naturaleza esencialmente cognitiva y que incluyen creencias, significados, conceptos, proposiciones, reglas, imágenes mentales, preferencias, etc., que influyen en lo que se percibe y en los procesos de razonamiento que se realizan. El carácter subjetivo es menor en cuanto se apoyan sobre un sustrato filosófico que describe la naturaleza de los objetos matemáticos. ”

Como ya se mencionó en los párrafos preliminares, nos interesa determinar lo que los profesores dicen y hacen con los objetos matemáticos, mediante el análisis de entrevistas y de observaciones de sus prácticas en el aula. Un término relacionado con lo que estamos mencionando, es el de significado, término que ha tomado diversas acepciones no sólo en Matemática Educativa, sino también en teorías sobre el lenguaje, filosofía del lenguaje, psicología y pedagogía. Son también muy diversas las maneras como los profesores de matemáticas entienden este término, en particular en las discusiones sobre el aprendizaje, enseñanza, evaluación o currículo (Serrano, 2005).

Es importante identificar los cambios que se produzcan por las instituciones en los materiales didácticos, además de los implementados por los profesores como representantes de la institución, pues sin duda alguna los cambios que se produzcan en la enseñanza en este nivel educativo, y en particular en la enseñanza de las matemáticas, dependerán en gran medida de ello. En parte, los avances dependen de los cambios que se producen en el profesor a nivel individual, sus valores, formación, sus creencias y percepciones de los objetos matemáticos puestos en escena en el salón de clases.

A lo anterior agregamos la influencia de la propia interpretación que los profesores tienen del Enfoque Basado en Competencias (EBC) propuesto en la RIEMS, y la influencia que tengan en sus prácticas de enseñanza los nuevos materiales didácticos que la institución proponga como respuesta a las transformaciones contenidas en las nuevas propuestas curriculares.

En este ambiente surge el interés por identificar las propuestas de materiales didácticos de bachillerato y su impacto en las prácticas docentes.

El trabajo que se contempla para el profesor en dicha reforma es distinto al tradicional, dado que ahora se pretende que los profesores sean facilitadores del proceso de aprendizaje de los alumnos, teniéndose la expectativa, entre otras cosas, de que los profesores participen en los diseños curriculares y toma de decisiones, de manera que sus experiencias contribuyan a la Reforma Integral.

En este contexto, resulta valioso estudiar los significados que profesores de matemáticas de bachillerato tienen sobre objetos matemáticos y encontrar cuál es la influencia que esos significados tienen en sus prácticas docentes.

Los sujetos de estudio serán profesores de matemáticas del Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora (COBACH). Se seleccionó esta institución por considerar que se trata de un subsistema representativo del nivel educativo en el estado. Los datos más recientes que se reportan según el documento de Histórico de matrícula, escuela y docentes de Educación Media superior de la Secretaría de Educación y Cultura (SEC), y en contraste con las cifras presentadas por el COBACH en sus libros de agendas estadísticas, se tiene que en los períodos escolares comprendidos del año 2003 al 2009, el Colegio de Bachilleres del estado ha destacado por encima de las diferentes instituciones de nivel medio superior.

La Secretaría de Educación y Cultura divide a los subsistemas de bachillerato en Bachillerato Estatal, Bachillerato Federal, Bachillerato Autónomo y Bachillerato Particular. El Bachillerato Autónomo, al que pertenece el COBACH, atiende desde el 2003 a la fecha más del 40% del total de alumnos de educación media superior en el estado. De los cuales más del 55% son estudiantes del Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora, teniendo así que el Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora es la institución que atiende más estudiantes en comparación con el resto de subsistemas de bachillerato.

Hasta el momento de esta investigación, el COBACH cuenta con una población de 23,727 estudiantes en 26 planteles distribuidos en 20 diferentes localidades del estado. También tiene 48 escuelas incorporadas que atienden a 5,500 estudiantes.

El estudio de las prácticas docentes se ha realizado en los diferentes niveles educativos a lo largo del tiempo, entre los trabajos que reportan resultados relacionados con el tema se encuentra el presentado por Báez y colaboradores en 2007, en su investigación titulada “Un estudio cualitativo sobre las prácticas docentes en las aulas de matemáticas en el nivel medio”. En él se proponen caracterizar a los profesores de matemáticas del Colegio de Bachilleres del Estado de Yucatán (COBAY) de acuerdo a la tendencia didáctica predominante en sus prácticas: Tradicional, Tecnológica, Espontaneísta e Investigativa. Concluyen que aunque los profesores de matemáticas manifiestan una tendencia investigativa, en la práctica se observó una tendencia tradicional-tecnológica, de donde interpretan que: *“las concepciones han evolucionado en tanto que no se encuentran en lo tradicional, sino que gracias a diversos factores como la experiencia, los cursos de actualización, entre otros, estas concepciones se dirigen hacia la tendencia investigativa”*. También se reporta que *“las concepciones de los profesores en tanto a la matemática misma y a la forma en cómo se debe enseñar, aspectos que evidencian un conocimiento respecto al quehacer docente pero que sin embargo, no necesariamente es llevado a la práctica... muestran sus creencias insistentemente del conocimiento del nuevo rol docente”*.

Algo relevante en las conclusiones de la investigación mencionada es que se asegura que: *“No importa la formación inicial, los profesores tienden a superponer sus creencias por encima de sus concepciones, por tanto dichas creencias caracterizan la práctica docente”*. Además de mencionarse que los cursos de actualización provocan cambios únicamente en la minoría de los profesores.

Otra investigación relacionada con el tema es la de Domínguez en 2011, titulada “Creencias de profesores en educación media superior sobre la matemática, su enseñanza y aprendizaje. Una caracterización y propuesta de cambio”. Quien investigó los cambios que se producen en las creencias de los profesores sobre la Matemática, su enseñanza y aprendizaje, al

participar en un curso que intentó movilizar dichas creencias enfrentándolos a la realidad y tratando de generar la necesidad de cambio. De lo que se concluyó *“los profesores observados no modificaron su quehacer docente en torno a la metodología, la programación de la clase, los procesos de aprendizaje ni sobre el dinamizador ideal del aprendizaje; de modo que asumimos que no se logró cambio alguno en sus prácticas”*. Además de asegurar que dicha situación no sólo dependerá de la creencia de los profesores, sino que otros factores tales como el tiempo para cubrir el programa de la materia, le dificultan al profesor llevar a cabo una práctica que permita entre otras cosas, motivar al estudiante a explorar, analizar, comprobar, formular, etc. convirtiéndose el profesor en un expositor. Por lo que se sugiere *“profundizar en estudios de esta naturaleza, que den evidencia sobre la forma de movilizar las creencias de los profesores”*.

A nivel local, una investigación realizada en nivel secundaria de título “Seguimiento de las prácticas de profesores de matemáticas de secundaria”, realizada por Mendoza en 2013, tiene como objetivo analizar las prácticas docentes de profesores de secundaria que han cursado previamente un programa de formación específico titulado “Prácticas docentes en las matemáticas de secundaria”, el cual se dirigió a la reflexión sobre las prácticas docentes. Entre las conclusiones más destacables se encontró que uno de los profesores *“declara no conocer los enfoques que se promueven; sin embargo, enuncia el desarrollo de competencias, el planteamiento del problema y el trabajo en equipo como elementos esenciales en el trabajo en el aula”*. En cuanto a la influencia del diplomado sobre las prácticas docentes de los profesores, se asegura que *“varios elementos que han incorporado a sus prácticas: las posibilidades de trabajar en matemáticas con situaciones de la vida cotidiana, el interés por el trabajo colaborativo con el colegiado de profesores, y algunas características que pueden ayudar a mejorar las habilidades para resolver problemas...”*

Expuesto lo anterior, ante las evidentes transformaciones educativas, y los cambios que éstas tienen como consecuencias, es de nuestro interés realizar una investigación que tiene como eje la siguiente:

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es el significado institucional referencial para la matemática del bachillerato y cuál es el impacto de dicho significado en las prácticas docentes?

OBJETIVO GENERAL

Identificar y describir el significado institucional referencial para la matemática del bachillerato y conocer cuál es el impacto que dicho significado tiene en las prácticas docentes.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- a) Identificar y describir el significado institucional referencial para la matemática del bachillerato.
- b) Describir las prácticas docentes de los profesores.
- c) Conocer el impacto que tiene el significado institucional referencial sobre las prácticas docentes de los profesores.

Dentro de la pregunta de investigación y objetivos se menciona recurrentemente “Significado institucional referencial” sin haber sido previamente definido. Dichos términos reciben una connotación en matemática educativa de acuerdo al marco teórico en el que se respalda esta investigación. Para su comprensión en el siguiente capítulo se establecen los referentes teóricos necesarios.

CAPÍTULO 2

MARCO REFERENCIAL

REFORMA INTEGRAL DE LA EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR

Puesto que esta investigación se desarrolló en el marco de la educación matemática en el bachillerato, se considera necesario proporcionar algunos elementos que contextualicen el problema abordado. En ese sentido se presentan a continuación algunos aspectos de la Reforma Integral de la Educación Media Superior, vigente en el país desde 2008.

Los procesos de globalización se manifiestan en escalas cada vez más amplias, por lo que la sociedad debe adaptarse a las transformaciones que se han acelerado, entre otras cosas, debido al gran desarrollo que las tecnologías de la información y la comunicación han tenido. Dichos cambios afectan directamente a distintos ámbitos de la vida de un país, entre ellos el ámbito educativo. Como consecuencia, los programas educativos se ven sometidos a presiones que los impulsan a cambiar sus fines, contenidos y funciones.

En este contexto, en el caso del bachillerato mexicano, fue necesario elaborar una reforma educativa que tuviera como fines formar seres humanos autónomos en sus decisiones y actuaciones; que cuenten con estrategias que les permitan aprender, analizar y transformar la realidad física y social y que desarrollen competencias para discernir, seleccionar, codificar, organizar, analizar, tener, recuperar y utilizar la información y convertirla en conocimientos útiles. Todo ello con la intención de que dichos seres humanos estén en condiciones de alcanzar una mejor calidad de vida y una adecuada participación social e individual en procesos productivos y de convivencia humana, empezando por un entorno inmediato y participando en ámbitos cada vez más amplios.

Con esto se espera fomentar los cambios necesarios para impulsar el desarrollo económico, técnico y científico en la sociedad y darle un sentido aplicable en la vida al proceso educativo.

A partir del ciclo escolar 2009-2010, la Dirección General del Bachillerato incorporó en su plan de estudios los principios básicos de la llamada Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS), cuyo propósito es fortalecer y consolidar la identidad de este nivel educativo, en todas sus modalidades y subsistemas; proporcionar una educación pertinente y relevante al estudiante que le permita establecer una relación entre la escuela y sus entornos; y facilitar el tránsito académico de los estudiantes entre los subsistemas y las escuelas.

Para esto se proponen tres principios básicos que deben estar en la base del consenso global:

El reconocimiento del bachillerato universal que se alcanzará mediante un nuevo marco curricular basado en tres tipos de desempeños terminales compartidos. El Marco Curricular Común (MCC) incluye también una serie de componentes comunes a todos los subsistemas y planteles de la EMS.

La pertinencia de la formación que se logrará a partir del enfoque en competencias, mediante el cual se dará atención a necesidades de los estudiantes en los contextos personal, educativo y laboral. De este modo se fortalecerá también la función social del nivel educativo.

La permanencia de los estudiantes en la Educación Media Superior (EMS) y el libre tránsito entre subsistemas, se facilitarán al propiciar trayectorias educativas flexibles, las cuales se desarrollarán en el marco curricular global.

Existen distintas soluciones posibles al problema de la desarticulación académica de los planes y programas de estudio. La opción que mejor unifica y mantiene la diversidad es la de acordar cuáles son los conocimientos, habilidades y actitudes que todo bachiller debe poseer al finalizar sus estudios. Se trata de definir un perfil básico del egresado, compartido por todas las instituciones, y enriquecido de muy distintas maneras por aquello específico que cada institución ofrece de forma adicional, tanto en términos de formación para el trabajo como en la adquisición de conocimientos disciplinares más complejos. Definir el perfil del egresado en términos de desempeños terminales tiene la ventaja de que proporciona el marco común del bachillerato a partir de distintos desarrollos curriculares, sin forzar tronco comunes o asignaturas obligatorias,

conciliando los propósitos de alcanzar lo común y al mismo tiempo respetar la necesaria diversidad.

Para construir este perfil básico del egresado es fundamental el término “competencias”, del cual no existe una única definición. Los diferentes organismos e instituciones han tomado como referencia distintas definiciones, como por ejemplo: en el documento de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) se definen las competencias como:

“Conjunto de conocimientos, habilidades y destrezas, tanto específicas como transversales, que debe reunir un titulado para satisfacer plenamente las exigencias sociales. Fomentar las competencias es el objetivo de los programas educativos. Las competencias son capacidades que la persona desarrolla en forma gradual y a lo largo de todo el proceso educativo y son evaluadas en diferentes etapas. Pueden estar divididas en competencias relacionadas con la formación profesional en general (competencias genéricas) o con un área de conocimiento (específicas de un campo de estudio)”.

Según la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, (OCDE), de la cual México es miembro desde 1994, la definición es:

“Una competencia es más que conocimiento y habilidades. Implica la capacidad de responder a demandas complejas, utilizando y movilizandorecursos psicosociales (incluyendo habilidades y actitudes) en un contexto particular”.

La Dirección General de Bachillerato, (DGB), por su parte retoma la definición de competencia del autor Philippe Perrenoud que dice:

Una competencia es la “capacidad de movilizar recursos cognitivos para hacer frente a un tipo de situación” con buen juicio, a su debido tiempo, para definir y solucionar, verdaderos problemas.

Y por último otra definición plasmada en la carta descriptiva del Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora (COBACH) es:

“Las competencias son procesos complejos de desempeño integral con idoneidad en determinados contextos, que implican la articulación y aplicación de diversos saberes, para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad y comprensión, dentro de una perspectiva de mejoramiento continuo y compromiso ético”.

A partir de esto, el Sistema Nacional de Bachillerato se desarrollará con base en tres tipos de competencias: genéricas, disciplinares y profesionales. Las dos últimas se dividen en básicas y extendidas y se describen en la siguiente tabla:

Competencias		Descripción
Genéricas		Comunes en todos los egresados de EMS.
Disciplinares	Básicas	Comunes en todos los egresados de EMS.
	Extendidas	De carácter propedéutico.
Profesionales	Básicas	Formación elemental para el trabajo.
	Extendidas	Para el ejercicio profesional.

Tabla 2.1 Tipos de competencias según la RIEMS

Las competencias genéricas y disciplinares básicas representan la continuidad de la educación básica al preparar a los jóvenes para afrontar su vida personal con relación al medio social y físico que lo rodea; las disciplinares extendidas capacitan a los jóvenes para cumplir requisitos demandados por la educación superior en ciertas ramas del saber; y las profesionales, básicas y extendidas, preparan a los jóvenes para desempeñarse en la vida laboral con mayores probabilidades de éxito. De esta manera el MCC responde a la triple necesidad de la educación media superior: ser el vínculo entre la educación básica y la educación superior, dar elementos relevantes para que quienes la cursan puedan desempeñarse como ciudadanos y, según sea el caso, en la educación superior, y responder

a la necesidad de una buena parte de los estudiantes de prepararse para el mundo laboral.

En el caso de las competencias genéricas, éstas son:

COMPETENCIAS GENÉRICAS		
Se auto determina y cuida de sí	1	Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
	2	Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
	3	Elige y practica estilos de vida saludables.
Se expresa y comunica	4	Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
Piensa crítica y reflexivamente	5	Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
	6	Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
Aprende de forma autónoma	7	Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
Trabaja en forma colaborativa	8	Participa y colabora de manera efectiva en equipos diversos.
Participa con responsabilidad en la sociedad	9	Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
	10	Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
	11	Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

Tabla 2.2 Competencias genéricas

Mientras que las competencias disciplinares se definen en ocho diferentes disciplinas: Matemáticas, Español, Lenguas extranjeras, Biología, Química, Física y Geografía natural, Historia y Geografía política y Economía y política.

Las competencias establecidas específicamente para Matemáticas son las siguientes:

Competencias Disciplinarias de Matemáticas	
1	Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
2	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 de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, 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 o uno 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

Tabla 2.3 Competencias disciplinares de matemáticas

Ante las nuevas disposiciones en la EMS, y el nuevo modelo de enseñanza basado en competencias, la Secretaría de Educación Pública en el Acuerdo 447 emitido en 2008, menciona que:

“en el México de hoy ya no es suficiente que los docentes de la Educación Media Superior (EMS) centren su acción pedagógica en facilitar la adquisición de conocimientos de las asignaturas que imparten. Es indispensable que los maestros trasciendan los propósitos exclusivamente disciplinares y apoyen de manera integral la formación de los jóvenes...”

De donde se desprende la necesidad de que los profesores de bachillerato comprendan las nuevas funciones docentes, que sugieren más que sólo las prácticas tradicionales de enseñanza en las aulas escolares, y que se adopte un enfoque centrado en el aprendizaje, que permita el desarrollo de las competencias sugeridas en la RIEMS.

La Secretaría de Educación Pública consideró indispensable definir el Perfil del Docente del SNB y junto con las instituciones representadas en la ANUIES se aportaron experiencias y

propuestas, que dieron como resultado el establecimiento de 8 competencias docentes con sus respectivos atributos, las cuales deberán cumplir los docentes de las instituciones de educación media superior que pertenecen a la DGB. En el Artículo 3 del mismo acuerdo se menciona que:

“Las competencias docentes son las que formulan las cualidades individuales, de carácter ético, académico, profesional y social que debe reunir el docente de la EMS, y consecuentemente definen su perfil.”

A continuación se presentan las competencias establecidas:

Competencias Docentes	
1	Organiza su formación continua a lo largo de su trayectoria profesional.
2	Domina y estructura los saberes para facilitar experiencias de aprendizaje significativo.
3	Planifica los procesos de enseñanza y de aprendizaje atendiendo al enfoque por competencias, y los ubica en contextos disciplinares, curriculares y sociales amplios.
4	Lleva a la práctica procesos de enseñanza y de aprendizaje de manera efectiva, creativa e innovadora a su contexto institucional.
5	Evalúa los procesos de enseñanza y de aprendizaje con un enfoque formativo.
6	Construye ambientes para el aprendizaje autónomo y colaborativo.
7	Contribuye a la generación de un ambiente que facilite el desarrollo sano e integral de los estudiantes.
8	Participa en los proyectos de mejora continua de su escuela y apoya la gestión institucional.

Tabla 2.4 Competencias Docentes

La tabla anterior muestra que las competencias docentes dejan de lado las características propias de cada disciplina enfocándose únicamente en la promoción de las competencias. La SEP, a través de la Subsecretaría de Educación Media Superior y con la participación de la ANUIES, creó el Programa de Formación Docente de Educación Media Superior (PROFORDEMS), con la intención de contribuir en la formación profesional y en la generación de nuevas perspectivas educativas que permitan dar un sentido y significado único a la Reforma Integral de la Educación Media Superior, asegurando que:

“el Diplomado en Competencias Docentes en el Nivel Medio Superior constituye una valiosa oportunidad para participar activamente en la Reforma Integral de la Educación Media Superior, ... involucrándonos en la concepción y aplicación de

nuevos métodos y estrategias para generar prácticas pedagógicas innovadoras que lleven a directivos, docentes y estudiantes a vincularse estrechamente en la conformación de un sendero de crecimiento educativo, abierto al aprendizaje permanente y a la valoración esencial de la persona.”

El propósito publicado por el PROFORDEMS es:

“Formar a los profesores de educación media superior bajo el enfoque por competencias establecido en el Marco Curricular Común, con base en los referentes teóricos, metodológicos y procedimentales que sustentan la RIEMS, para que transformen su práctica docente mediante la incorporación de estrategias innovadoras basadas en la construcción de competencias.”

El diplomado Competencias Docentes en el Nivel Medio Superior consta de tres módulos entre los cuales suman 200 horas de capacitación. La modalidad del diplomado es mixta, con actividades presenciales y a distancia (en línea), que para acreditarse deberá cumplir con tres tipos de evaluaciones: una evaluación inicial que permite la identificación de conocimientos previos, se sigue de la evaluación formativa, con la intención de que cada profesor reconozca sus propios procesos de aprendizaje y lo manifieste en un portafolio de evidencias y para concluir la evaluación de cierre que consiste en llevar a la práctica, o bien en aplicar una evaluación por competencias. La operación del mismo, se encuentra a cargo de la Universidad Pedagógica Nacional y de las instituciones de educación superior afiliadas a la (ANUIES).

Esta iniciativa es importante porque busca, como ya se indicó, formar a los profesores de bachillerato en el enfoque por competencias. Sin embargo, el mayor reto de los maestros es lograr concretizar en el salón de clases y en el terreno de la disciplina que imparten, el mencionado enfoque, es decir la transformación de su práctica docente. Consideramos que ese es uno de los grandes retos de la RIEMS.

CAPÍTULO 3

ELEMENTOS TEÓRICOS Y METODOLÓGICOS

3.1 ELEMENTOS TEÓRICOS: EL ENFOQUE ONTOSEMIÓTICO DE LA COGNICIÓN Y LA INSTRUCCIÓN MATEMÁTICA

El marco teórico en el que se apoyará esta investigación es el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS), desarrollado por Juan D. Godino y colaboradores. La literatura sobre el tema refiere que dicho enfoque teórico ha desarrollado una serie de herramientas para analizar, describir, explicar y valorar tanto los procesos de conocimiento matemático, como de instrucción matemática (Godino, 2009).

Entre los objetivos del EOS se encuentra el de articular las facetas institucionales y personales del conocimiento matemático. Las herramientas sugeridas en el enfoque nos permiten hacer un análisis entre lo pragmático y realista del *significado* que se tiene de un objeto matemático. Para ello se toma como noción elemental la de situación-problemática, se procede a definir los conceptos teóricos de práctica y sistemas de prácticas (operativas o discursivas), objeto (personal e institucional) y significado, con el fin de poder establecer las condiciones para aplicar dicha teoría al análisis tanto de los procesos que refieren al conocimiento matemático como a los de instrucción matemática.

Una *práctica matemática* es toda actuación o manifestación, lingüística o no, que un sujeto realiza para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución obtenida, validarla o generalizarla a otros contextos y problemas, dichas prácticas pueden ser personales (individuales de una persona) e institucionales (compartidas en el seno de una institución).

A las prácticas matemáticas realizadas para resolver un campo de problemas, que a su vez podrán ser personales o bien institucionales se les llama *sistema de prácticas* (operativas o discursivas). Además, al ente que emerge progresivamente en el tiempo de dicho sistema de prácticas socialmente compartidas en una institución y asociado a cierto campo de problemas,

se le denomina *objeto institucional*. Análogamente el *objeto personal* será el emergente del sistema de prácticas personales significativas asociadas a un campo de problemas.

El EOS establece y define como objetos matemáticos primarios los siguientes:

- *Elementos lingüísticos*. Son todos aquellos términos, expresiones, notaciones, gráficos, en sus diversos registros (escrito, oral, gráfico, gestual, etc.)
- *Situaciones – problemas*. Son los problemas, ejercicios, aplicaciones extra-matemáticas, etc.
- *Conceptos- definición*. Lo que se introduce mediante una definición, descripción o mediante una o varias de sus propiedades. Por ejemplo, recta, punto, función, sistema de ecuaciones, etc.
- *Proposiciones*. Son los enunciados sobre conceptos, puede ser la enunciación de un atributo o alguna propiedad.
- *Procedimientos*. Estos incluyen las operaciones, los algoritmos, las técnicas de cálculo, etc.

Cualquiera de los objetos tiene una faceta dual *ostensiva* (se muestra directamente a nuestra percepción: escritura, sonido, gestos, etc.) y una *no ostensiva* (objetos mentales, imaginados o implícitos en un discurso matemático institucional).

Teniendo en cuenta lo anterior, se definen las nociones en las que se centra la investigación: “*el significado personal e institucional*”. Al sistema de prácticas personales que un sujeto realiza para resolver el campo de problemas del que emerge el objeto personal, constituye su *significado personal*; mientras que el *significado institucional* está referido a un sistema de prácticas sociales asociadas a un campo de problemas del cual emerge un objeto institucional. El primero se clasifica en: el *global*, el *declarado*, y el *logrado*; mientras que el segundo se clasifica en cuatro tipos: el *referencial*, el *pretendido*, el *implementado* y el *evaluado*. La siguiente figura muestra esquemáticamente dichas nociones y sus relaciones, en las que intervienen otros elementos propios de la actividad matemática.



Figura 3.1 Tipos de significados personales e institucionales

Por otra parte, para el análisis didáctico-matemático del profesor, el EOS estipula niveles que constituyen un sistema de categorización de los conocimientos del profesor (del contenido matemático y didáctico). Dichos niveles son cuatro:

1. Sistemas de prácticas (significados sistemáticos),
2. Configuraciones de objetos y procesos (matemáticos y didácticos),
3. Dimensión Normativa e
4. Idoneidad didáctica.

En cuanto a los niveles para el análisis didáctico- matemático nos centraremos únicamente en la teoría de *configuraciones didácticas*, la cual modeliza la enseñanza y aprendizaje de un contenido matemático como un proceso estocástico multidimensional compuesto por seis subprocesos: epistémico, docente, discente, mediacional, cognitivo y emocional, con sus respectivas trayectorias y estados potenciales. De los cuales abordaremos el epistémico y el docente.

El proceso de instrucción sobre un contenido o tema matemático que se desarrolla en un tiempo dado mediante una secuencia de *configuraciones didácticas* está íntimamente ligado a la *configuración epistémica* conocida como los procedimientos, lenguajes, conceptos, proposiciones y argumentaciones, que pueden estar a cargo del profesor, de los estudiantes o distribuidas entre ambos.

Aunado a lo anterior el EOS ha introducido la noción de trayectorias, mismas que están clasificadas en seis tipos:

1. Trayectoria epistémica, que es la distribución a lo largo del tiempo de la enseñanza de los componentes del significado institucional implementado. Estos componentes (problemas, acciones, lenguaje, definiciones, propiedades, argumentos) se van sucediendo en un cierto orden en el proceso de instrucción.
2. Trayectoria docente: distribución de las tareas/acciones docentes a lo largo del proceso de instrucción.
3. Trayectorias discentes: distribución de las acciones desempeñadas por los estudiantes (una para cada estudiante).
4. Trayectoria mediacional, que representa la distribución de los recursos tecnológicos utilizados (libros, apuntes, manipulativos, software, etc.).
5. Trayectorias cognitivas: crono génesis de los significados personales de los estudiantes.
6. Trayectorias emocionales: distribución temporal de los estados emocionales (actitudes, valores, afectos y sentimientos) de cada alumno con relación a los objetos matemáticos y al proceso de estudio seguido.

Para fines de este trabajo nos centraremos en las dos primeras de ellas: trayectorias epistémicas y trayectorias docentes. Para poder analizar dichas trayectorias el EOS propone un inventario de funciones docentes compuesto por:

P: Planificación: diseño del proceso, selección de los contenidos y significados a estudiar (construcción del significado pretendido y de la trayectoria epistémica prevista).

M: Motivación: creación de un clima de afectividad, respeto y estímulo para el trabajo individual y cooperativo, a fin de que se implique en el proceso de instrucción.

A: Asignación de tareas: dirección y control del proceso de estudio, asignación de tiempos, adaptación de tareas, orientación y estímulo de las funciones del estudiante.

R: Regulación: fijación de reglas (definiciones, enunciados, justificaciones, resolución de problemas, ejemplificaciones), recuerdo e interpretación de conocimientos previos necesarios para la progresión del estudio, readaptación de la planificación prevista.

E: Evaluación: observación y valoración del estado del aprendizaje logrado en momentos críticos (inicial, final y durante el proceso) y resolución de las dificultades individuales observadas.

I: Investigación: reflexión y análisis del desarrollo del proceso para introducir cambios en futuras implementaciones del mismo, así como la articulación entre los distintos momentos y partes del proceso de estudio.

A la secuencia de dichas funciones docentes a lo largo del proceso de estudio de un contenido se le llama *trayectoria docente*; mientras que a la configuración de los objetos matemáticos primarios se le denomina *trayectoria epistémica*: “*la dependencia entre los significados personales e institucionales es clara ya que el significado de las expresiones y entidades puestas en juego de las que el sujeto debe apropiarse son consecuencia de las informaciones y actividades propuestas por el profesor*” (Godino, 1999).

De lo anterior, tenemos que la *trayectoria didáctica* será el conjunto de interacciones entre las *trayectorias epistémicas- docentes* relativas a un contenido y a una circunstancia específica dada. En la Figura 3.2 se muestran las configuraciones y trayectorias mencionadas, así como también la relación entre las mismas.

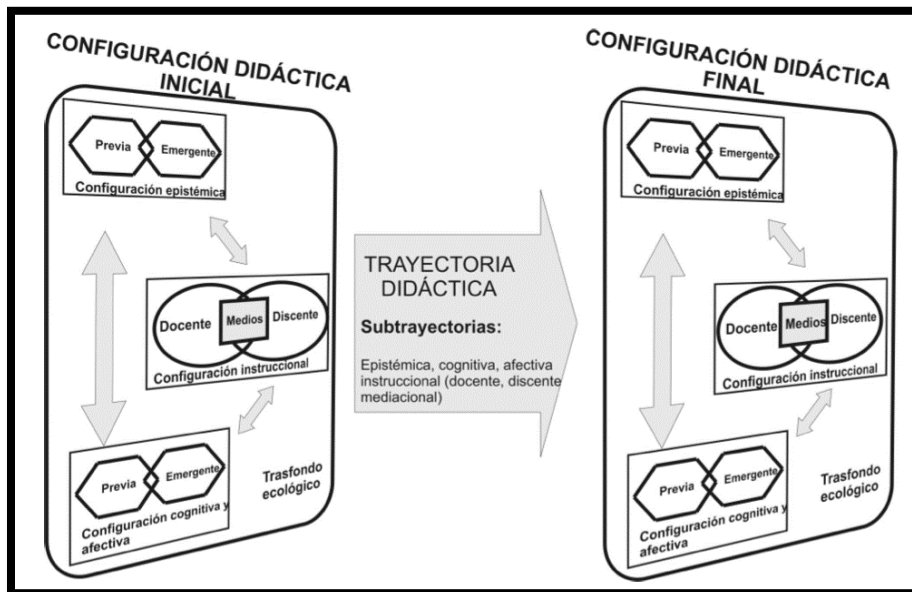


Figura 3.2 Configuraciones y trayectoria didáctica

Como complemento a la siguiente caracterización de los procesos de instrucción, en el presente trabajo se propone la siguiente clasificación de configuraciones epistémicas de acuerdo a la articulación de los objetos matemáticos en juego a lo largo de una sub-unidad de análisis:

Tipos de Configuraciones Epistémicas	
Articulación de objetos matemáticos	<p>Configuración Directa: Son las que declaran los nuevos objetos matemáticos o solicitan conceptos o procedimientos de manera directa, por lo general parten de un concepto y muestran cierto procedimiento, o bien hacen cuestionamientos o dan instrucciones de forma directa, sin dar oportunidad a la reflexión. Carece de justificación y contexto extra matemático. De aparecer situaciones problemas, éstas solo tienen la intención de concretar un concepto, proposición o procedimiento, en ningún caso sirve para que se construyan dichos objetos a partir de ella. Un ejemplo sería una configuración:</p> <p>Concepto → Situación-problema → Procedimiento → Lenguaje.</p>
	<p>Configuración Indirecta: Son las que utilizando los conocimientos previos hacen emerger nuevos objetos matemáticos, haciéndolo de manera deductiva, por lo general con la intención de resolver una situación problema contextualizada. Explican e interpretan los resultados obtenidos y los contrastan con situaciones reales, argumentando las soluciones obtenidas. Un ejemplo sería:</p> <p>Situación → Lenguaje → Procedimiento → Proposición → Concepto.</p>

Tabla 3.3 Tipos de configuraciones epistémicas

Y una clasificación de configuraciones docentes, pero ahora de acuerdo a la función docente promovida:

Tipos de Configuraciones Docentes	
Función Docente Promovida	Configuración de Planeación: Tiene el propósito de diseñar y seleccionar los contenidos y objetos matemáticos a estudiar (construcción del significado pretendido). Estas configuraciones llevan al docente a hacer una valoración de la actividad, de posibles adaptaciones de acuerdo a las necesidades específicas de los estudiantes y del ambiente en el que se utiliza el texto, como lo son, tiempos, recursos didácticos, etc.
	Configuración de Motivación: Tiene la intención de crear un clima de afectividad, de respeto y estímulo para el trabajo individual y cooperativo, a fin de que se aplique en el proceso de instrucción. La presente configuración impulsa al profesor a involucrar a los estudiantes en actividades colaborativas de su interés y permite mostrar la utilidad de los procesos abordados.
	Configuración de Asignación: Tiene la finalidad de establecer tareas al estudiante y controlar tiempos, estímulos, etc. para que se repita un procedimiento o se haga uso de conceptos anteriormente establecidos, sin necesidad de razonamiento. Lo importante en esta configuración es lo algorítmico, no existe garantía de que se pueda hacer alguna interpretación del proceso, pues resulta una configuración mecánica.
	Configuración de Regulación: Tienen el cometido de fijar reglas (definiciones, enunciados, ejemplificaciones, etc.) para introducir un nuevo objeto matemático, en este caso lo importante es el proceso que se sigue para obtener el objetivo, y por lo general se hace sin argumentación de los métodos utilizados.
	Configuración de Evaluación: Tiene la intención de indagar y tomar conciencia de los conocimientos matemáticos previos y valorar el estado de aprendizaje logrado. Por lo general se trata de configuraciones que pretenden mostrar conceptos o procedimientos de forma directa, es decir no importa el proceso realizado para obtener dichos conocimientos.
	Configuración de Investigación: Pretende impulsar la reflexión y el análisis del desarrollo del proceso para introducir cambios en futuras implementaciones del mismo.

3.2 Consideraciones Metodológicas

La investigación que se está reportando es una investigación realizada bajo el paradigma de investigación cualitativo. Esto fue así porque una investigación cualitativa está centrada en la realización de: “descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones

y comportamientos que son observables, incorporando la voz de los participantes, sus experiencias, actitudes, creencias y, pensamientos y reflexiones tal y como son expresados por ellos”. (Pérez Serrano, 1994, p. 45, citado por Sandín, 2003, p. 121).

El desglose que se hizo en el Capítulo I del objetivo general en dos objetivos específicos, nos llevó a organizar el desarrollo de la investigación en dos fases. A continuación enunciaremos de nueva cuenta el objetivo general, así como cada uno de esos objetivos específicos y describiremos las acciones llevadas a cabo para alcanzar cada uno de esos objetivos.

OBJETIVO GENERAL

Identificar y describir el significado institucional referencial para la matemática del bachillerato y conocer cuál es el impacto que dicho significado tiene en las prácticas docentes.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- a) Identificar y describir el significado institucional referencial para la matemática del bachillerato.
- b) Describir las prácticas docentes de los profesores
- c) Conocer el impacto que tiene el significado institucional referencial sobre las prácticas docentes de los profesores.

Cabe hacer la aclaración de la necesidad práctica de seleccionar un contenido matemático que fuese representativo de la matemática del bachillerato, pues esta es una investigación individual, donde los recursos económicos y humanos eran limitados.

Por tales razones, se seleccionó el tópico correspondiente a Sistemas de Ecuaciones Lineales, el cual se considera con una riqueza epistémica suficiente para alcanzar los propósitos del trabajo, el cual está ubicado en el primer semestre del plan de estudios de COBACH.

a) Así pues, el *significado institucional referencial* fue identificado y descrito a partir del análisis epistémico del libro de texto Matemáticas I (versión 2012) del COBACH. Para dicho análisis se hizo la consulta de los planes y programas de estudio establecidos por la Dirección

General de Bachillerato en México. Una vez que se tuvo la información correspondiente al tema de sistemas de ecuaciones lineales, se contrastó con lo declarado en la carta descriptiva del COBACH. Todo lo anterior con la intención de construir las bases necesarias para poder identificar la presencia o bien ausencia de los aspectos específicos relativos al tema escogido en el libro de texto de la institución.

Los primeros análisis del libro de texto giraron en torno a su estructura (secuencias didácticas), con la intención de poder hacer la descomposición de los bloques de estudio en unidades de análisis con el fin de identificar cronológicamente los objetos matemáticos primarios intervinientes y emergentes. La descripción se organizó en tablas de registro como las siguientes:

Configuración de Objetos Matemáticos primarios U__		
Descripción	Objetos Intervinientes	Objetos Emergentes

Tabla 3.3 Instrumento 1

En cada tabla de información se hizo una detallada descripción de cada una de las subunidades del texto y se identificaron los objetos primarios intervinientes y emergentes en cada uno de ellos. Dicha identificación permitió elaborar diagramas que mostraran la configuración de objetos matemáticos intervinientes y objetos matemáticos emergentes que posteriormente fueron clasificados según la articulación de los objetos matemáticos y de acuerdo a la función docente promovida.

Para poder describir el significado institucional de referencia se identificó la relación que guardaron los objetos matemáticos entre ellos y se elaboraron diagramas que mostraron la articulación mencionada. Dichas configuraciones fueron posteriormente clasificadas con base en la articulación de objetos matemáticos primarios.

Una vez hechas las descripciones y clasificaciones, es decir el proceso de análisis, se procedió en sentido inverso, es decir, a partir de esta información se llevó a cabo un proceso de síntesis, lo que permitió establecer las conclusiones al respecto.

b) Para el **análisis de las prácticas docentes** la información necesaria se obtuvo mediante la técnica de la observación no participante. Para ello se seleccionaron originalmente tres individuos, que respondieran a las siguientes características: diferencias en la formación, uno de antigüedad alta, otro intermedia y otro de baja antigüedad. Desafortunadamente tuvo que ser eliminado uno de los sujetos, porque en el lapso en el que se llevó a cabo la observación no participante, este profesor ya había cubierto el tema de interés.

Para los dos profesores restantes se video grabaron y analizaron las sesiones de clases que se dedicaron a tratar el tema de SEL de 2X2, tomando además notas de campo que complementarían el proceso de obtención de la información.

Previo a este paso y con la intención de tener elementos para seleccionar los casos de los profesores que serían observados, y en un momento dado complementar lo que resultase de la observación, se aplicó una entrevista que fue diseñada en tres bloques, cada uno con un objetivo específico:

BLOQUE 1. Información sobre la formación profesional, experiencia y acciones de actualización del profesor. En esta apartado de la entrevista se incluyeron preguntas que tienen que ver con la formación de licenciatura y posgrados del profesor, así como también con los años de experiencia docente y los niveles educativos en los que ha laborado. También se cuestiona acerca de los cursos de actualización tanto disciplinar como didáctica que se han recibido en los últimos años y específicamente respecto a la PROFORDEMS y al uso del libro de texto sugerido por la institución o bien los que se utilizan en la clase.

BLOQUE 2. Conocimiento sobre la Reforma Integral de la Educación Media Superior. En este apartado se busca conocer lo que los profesores piensan de forma general acerca de la RIEMS, su opinión, su concepción de lo que son las competencias y lo que creen que representa para el profesor la reforma, es decir, el nuevo papel del profesor.

BLOQUE 3. Concepciones básicas sobre las matemáticas, su enseñanza y su aprendizaje. En este apartado, se pretende identificar la concepción que tiene el profesor acerca de la matemática misma, es decir: si la considera un conjunto de conocimientos (conceptos, reglas, etc.), una herramienta, un lenguaje, etcétera. En cuanto a su enseñanza se cuestiona a cerca de la resolución de problemas de matemáticas y del uso de la tecnología.

En los anexos de este trabajo de tesis se incluye el formato de entrevista completo y las entrevistas aplicadas a los maestros analizados.

El semestre de observación fue el de agosto-diciembre del año 2012, los maestros contaban con las mismas condiciones físicas, grupos de primer semestres con alrededor de 45 estudiantes, en el mismo plantel. Ambos maestros utilizaron en todas las clases observadas el libro de texto publicado por la institución. Posteriormente se registró la información de cada sesión en una tabla con la intención de tener organizada la información, para su posterior análisis.

Cada sesión de clase se dividió en unidades docentes que fueron determinadas por el estado docente presente, las tablas contienen una columna destinada a imágenes, éstas son capturas del video de la clase que tienen que ver con las anotaciones que fueron hechas tanto por el profesor como por los estudiantes en el pizarrón, o bien son imágenes presentes en el libro de texto y que corresponden a la actividad abordada en esa unidad de análisis. Contiene también una descripción detalla de cada episodio y se especifica en una cuarta columna el estado docente, de acuerdo a lo propuesto por el EOS.

Trayectoria Docente 1			
Maestro ___ sesión ___ Grupo ____			
Unidad docente	Imágenes	Descripción de las acciones del docente	Estado

Tabla 3.4 Instrumento 2

Al final de cada tabla se agregó un diagrama de las configuraciones docentes, que muestra las funciones docentes contra las unidades docentes, lo que permite observar de forma clara

la ausencia de las funciones docentes en la sesión, lo que permitió establecer las conclusiones pertinentes de cada una de las tablas de información.

c) Finalmente, se procedió a triangular la información de los incisos a) y b), para poder responder al objetivo 3.

CAPÍTULO 4

SIGNIFICADO INSTITUCIONAL REFERENCIAL

“La implementación y utilización de textos en el aula de matemáticas se ha producido de forma generalizada desde los inicios de la educación obligatoria hasta nuestros días, ejerciendo para ello diferentes papeles: como objeto de estudio, como material de consulta, como registro de actividades del alumno, como colección de ejercicios propuestos y problemas a resolver...” (Gonzales, 2004). Lo anterior deja ver que las prácticas escolares están influenciadas por el uso del libro de texto, más aún, éstos son diseñados por las instituciones para organizar y regir las prácticas escolares imponiendo una determinada estructura de los contenidos matemáticos y promoviendo con ello ciertas prácticas docentes, con la intención de uniformarlos a nivel institución.

Aún cuando se cuenta con planes y programas de estudio donde se especifican los contenidos matemáticos y el orden en el que deben ser abordados en el nivel medio superior, es la institución quien selecciona ciertos contenido, estilos, proposiciones, ejemplos y ejercicios, unos frente a otros y los plasma de acuerdo a la interpretación que ellos hagan de dichos programas existentes. Godino y Font en 2006 aseguran que si bien es cierto que las investigaciones en educación matemática van produciendo saberes didácticos que quedan plasmados en diversas fuentes como revistas, monografías de investigación, etc. *“Los manuales escolares constituyen la fuente inmediata donde se acumulan la experiencia práctica de los profesores, y en cierta medida, los resultados de la investigación”*. En conclusión, el análisis de los textos escolares y su influencia en las prácticas docentes resulta de gran valor en investigaciones de significados.

Es importante destacar que los objetivos de los libros de texto se pueden analizar desde distintas perspectivas, por un lado tiene el objetivo de comunicar (autor) y por otro el de ser interpretado (lector), las cuales son subjetivos y no necesariamente coinciden. Por ello, para poder establecer conclusiones acerca del significado del conocimiento matemático, en

particular para el tema de Sistemas de Ecuaciones Lineales que tienen profesores de matemáticas del Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora, procederemos a hacer los análisis correspondientes tanto al libro de texto de la institución, como a la interpretación y la influencia del mismo en la práctica docente.

Para hacer el análisis del Significado Referencial nos apoyaremos en el Enfoque Ontosemiótico de la Instrucción y la Cognición Matemática, que entre otras cosas plantea que: “El *proceso de instrucción comprende distintas dimensiones interconectadas: epistémica (significado institucional), docente (funciones del profesor), discente (funciones de los alumnos), mediacional (recursos materiales), cognitiva (significados personales), emocional (sentimientos y afectos). Cada una de estas dimensiones se puede modelizar como un proceso estocástico. En cada una de dichas dimensiones podemos identificar un conjunto de elementos, los cuales se secuencian en el tiempo.*” (Godino, 2006). En este trabajo en particular nos centraremos únicamente en dos de ellas: la dimensión epistémica (significado institucional) y la docente (funciones del profesor).

Acorde a la tipología del significado institucional, determinaremos el significado institucional referencial de los sistemas de ecuaciones lineales tomando como base el Módulo de Aprendizaje “Matemáticas I”, utilizado en el curso de matemáticas del primer semestre en el Colegio de Bachilleres de Estado de Sonora.

La versión que analizaremos es la correspondiente al año 2009, en la cual se declara que fue elaborado considerando el modelo de competencias y el enfoque centrado en el aprendizaje, asegurando que con ello responden a las nuevas disposiciones establecidas en la Reforma Integral de la Educación Media Superior implementada a nivel nacional.

Según el marco teórico EOS, el significado de un objeto matemático puede variar en distintas instituciones, por ello, el propósito de este apartado, es describir el significado institucional referencial de los sistemas de ecuaciones lineales a partir del *análisis semiótico* del módulo de Matemáticas 1, descompuesto en unidades y subunidades, mediante la identificación de las entidades propuestas y las configuraciones que se establecen entre las mismas. Para ello, se utilizan algunas de las herramientas teóricas del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y de la Instrucción Matemática (EOS), tales como la tipología de objetos matemáticos

primarios propuestos por el enfoque y la teoría de configuraciones de objetos y trayectorias. Que sirve además en el diseño de instrumentos de registro de la observación de las prácticas de enseñanza de profesores del COBACH.

Para luego poder confrontar el significado institucional referencial con las observaciones de las prácticas docentes de los profesores y así poder establecer conclusiones al respecto.

El módulo de aprendizaje de Matemáticas 1 del Colegio de Bachilleres, utilizado como uno de los apoyos didácticos por los profesores, asegura estar acorde con las nuevas políticas educativas, las demandas locales, nacionales e internacionales, entre otras cosas. El módulo se encuentra organizado a través de 9 bloques divididos cada uno en secuencias didácticas. “Una secuencia didáctica es un conjunto de actividades, organizadas en tres momentos: inicio, desarrollo y cierre.” La institución establece que dicha estructura pretende que durante la **actividad de inicio** el estudiante desarrolle actividades que le permitan identificar y recuperar experiencias, saberes y conocimientos que ha adquirido anteriormente, para después poder abordar los temas que se presenten en la **actividad de desarrollo**, donde se encuentran actividades que tienen la intención de promover nuevos conocimientos y poderlos contextualizar en la vida cotidiana con el fin de tener un aprendizaje significativo. Para finalmente integrar los saberes en la **actividad de cierre**.

Considerando lo anterior, el criterio para determinar las unidades de análisis del módulo se corresponde con la estructura que presentan los Bloques de interés para esta investigación. Nos centraremos en el análisis del Bloque 7: Resuelve Ecuaciones Lineales II y el Bloque 8: Resuelve Ecuaciones Lineales III; Los cuales están divididos en dos secuencias didácticas cada uno. Quedando las unidades y subunidades de análisis divididas como se muestra en la siguiente tabla:

	Unidad de Análisis		Subunidad de análisis	
BLOQUE 7 Resuelve ecuaciones lineales II	U ₁	Secuencia didáctica 1. Sistemas de dos ecuaciones lineales con dos incógnitas (2 x 2).	U ₁₁	Inicio
			U ₁₂	Desarrollo
			U ₁₃	Cierre
	U ₂	Secuencia Didáctica 2. Métodos para resolver sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas.	U ₂₁	Inicio
			U ₂₂	Desarrollo
			U ₂₃	Cierre
BLOQUE 8 Resuelve ecuaciones lineales III	U ₃	Secuencia didáctica 1. Sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas (3 x 3).	U ₃₁	Inicio
			U ₃₂	Desarrollo
			U ₃₃	Cierre
	U ₄	Secuencia didáctica 2. Métodos para resolver sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas.	U ₄₁	Inicio
			U ₄₂	Desarrollo
			U ₄₃	Cierre

Tabla 4.1 Unidades de análisis del libro de texto

Una vez identificados los tipos de objetos matemáticos involucrados en cada una de las unidades de análisis y ayudándonos de los esquemas que representan dichas configuraciones, procedemos a la clasificación de las configuraciones epistémicas. Al respecto Godino y Font en 2006 proponen una tipología que las clasifica como “configuraciones epistémicas formalistas” y “configuraciones epistémicas axiomáticas”.

Para fines de esta investigación no fueron de utilidad, por lo que proponemos la siguiente clasificación de configuraciones de acuerdo a la articulación de los objetos matemáticos en juego a lo largo de una sub-unidad de análisis. Recordemos que esta clasificación ya se mencionó en la sección correspondiente del Capítulo 2.

Tipos de Configuraciones Epistémicas	
Articulación de Objetos matemáticos	<p>Configuración Directa: Son las que declaran los nuevos objetos matemáticos o solicitan conceptos o procedimientos de manera directa, por lo general parten de un concepto y muestran cierto procedimiento, o bien hacen cuestionamientos o dan instrucciones de forma directa, sin dar oportunidad a la reflexión. Carece de justificación y contexto extra matemático. De aparecer Situaciones problemas, éstas solo tienen la intención de concretar un concepto, proposición o procedimiento, en ningún caso sirve para que se construyan dichos objetos a partir de ella. Un ejemplo sería una configuración:</p> <p>Concepto → Situación-problema → Procedimiento → Lenguaje.</p>
	<p>Configuración Indirecta: Son las que utilizando los conocimientos previos hacen emerger nuevos objetos matemáticos, haciéndolo de manera deductiva, por lo general con la intención de resolver una situación problema contextualizada. Explican e interpretan los resultados obtenidos y los</p>

	contrastan con situaciones reales, argumentando las soluciones obtenidas. Un ejemplo sería: Situación → lenguaje → procedimiento → proposición → Concepto.
--	---

Tabla 4.2 Tipos de configuraciones epistémicas

Consideramos que este módulo de aprendizaje tiene un impacto mayor que el de ser solamente un apoyo didáctico, pues al ser de carácter obligatorio, utilizado al menos en teoría por todos los profesores y estudiantes del Colegio, impulsa ciertas prácticas escolares y en consecuencia ciertas acciones docentes específicas, por lo que nos vemos en la necesidad de identificar cuáles son dichas prácticas promovidas por la institución y clasificarlas. La mencionada identificación nos permite establecer conclusiones a cerca del Significado Institucional Referencial, porque deja ver las diferencias o similitudes de los procesos de enseñanza que la institución propone para el tratamiento de los distintos objetos matemáticos abordados. Para dicha clasificación se utilizan y adaptan las funciones docentes que propone el Enfoque Ontosemiótico de la Cognición y la Instrucción Matemática (EOS) utilizado como respaldo teórico de esta investigación.

Las funciones docentes en el EOS tienen el propósito de identificar las acciones del profesor; las usamos para identificar y estructurar la secuencia de actividades del docente a lo largo del proceso de instrucción. Lo anterior también nos permite establecer conclusiones acerca de la promoción de competencias que con el uso del libro de texto se asegura impulsar en los estudiantes.

En la siguiente tabla se muestra una segunda clasificación de configuraciones que corresponde a las funciones docentes promovidas por las actividades del módulo de aprendizaje:

Tipos de Configuraciones Docentes	
Función Docente Promovida	Configuración de Planeación: Tiene el propósito de diseñar y seleccionar los contenidos y objetos matemáticos a estudiar (construcción del significado pretendido). Estas configuraciones llevan al docente a hacer una valoración de la actividad, de posibles adaptaciones de acuerdo a las necesidades específicas de los estudiantes y del ambiente en el que se utiliza el texto, como lo son, tiempos, recursos didácticos, etc.
	Configuración de Motivación: Tiene la intención de crear un clima de afectividad, de respeto y estímulo para el trabajo individual y cooperativo, a fin de que se aplique en el proceso de instrucción. La presente configuración impulsa al profesor a involucrar a los estudiantes en actividades colaborativas de su interés y permite mostrar la utilidad de los procesos abordados.
	Configuración de Asignación: Tiene la finalidad de establecer tareas al estudiante y controlar tiempos, estímulos, etc. para que se repita un procedimiento o se haga uso de conceptos anteriormente establecidos, sin necesidad de razonamiento. Lo importante en esta configuración es lo algorítmico, no existe garantía de que se pueda hacer alguna interpretación del proceso, pues resulta una configuración mecánica.
	Configuración de Regulación: Tienen el cometido de fijar reglas (definiciones, enunciados, ejemplificaciones, etc.) para introducir un nuevo objeto matemático, en este caso lo importante es el proceso que se sigue para obtener el objetivo, y por lo general se hace sin argumentación de los métodos utilizados.
	Configuración de Evaluación: Tiene la intención de indagar y tomar conciencia de los conocimientos matemáticos previos y valorar el estado de aprendizaje logrado. Por lo general se trata de configuraciones que pretenden mostrar conceptos o procedimientos de forma directa, es decir no importa el proceso realizado para obtener dichos conocimientos.
	Configuración de Investigación: Pretende impulsar la reflexión y el análisis del desarrollo del proceso para introducir cambios en futuras implementaciones del mismo.

Tabla 4.3 Tipos de Configuraciones Docentes

Posteriormente se establecerán las trayectorias epistémicas correspondientes a las unidades de análisis antes señaladas, además de las conclusiones correspondientes.

Unidad de Análisis U₁

Configuración de Objetos Matemáticos primarios U₁₁

Descripción	Objetos Intervinientes	Objetos Emergentes
<p><u>Actividad 1:</u> Como introducción al tema de Sistemas de Ecuaciones Lineales de dos ecuaciones con dos incógnitas (SEL 2X2), se plantea una situación en un contexto extra matemático, que tiene que ver con costos de uniformes para dos de los departamentos de una empresa. La situación está acompañada de una serie de preguntas con la intención de que el estudiante indague en sus conocimientos acerca de Ecuaciones Lineales. Primeramente se solicita se haga la modelización de la situación mediante un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas, para después valiéndose de los métodos que el estudiante conoce de graficación de ecuaciones lineales, que elabore la gráfica correspondiente al sistema. Dicha graficación resultará poco ilustrativa por el hecho de que tanto las pendientes como las ordenadas al origen de las ecuaciones lineales del sistema resultan ser números fraccionarios, además de que deberá hacerse una graficación a escala pues los números son demasiado grandes.</p> <p>La intención de dicha graficación se muestra en la pregunta posterior donde se solicita que se ubique la solución del problema en la gráfica. Aquí se espera que el estudiante intuya que el punto de intersección de las gráficas es la solución, sin embargo, de hacerlo no podrá comprobar su conjetura puesto que las coordenadas de dicho punto no son claras en la gráfica. Las últimas dos preguntas pretenden recabar información acerca los métodos algebraicos de resolución de SEL 2X2 que el estudiante conoce, pues se le pide que mencione si conoce alguno y además, que lo describa. (págs. 170 y 171)</p>	<p>- <u>Situación-problema.</u></p> <p>- <u>Lenguaje verbal:</u> ecuaciones, solución, gráfica, método algebraico.</p>	<p>- <u>Lenguaje algebraico:</u> Modelización de la situación problema.</p> <p>- <u>Lenguaje gráfico:</u> graficación de las expresiones algebraicas.</p> <p>- <u>Proposición:</u> ubicación de la solución del SEL 2X2 en la gráfica y mención de los métodos de resolución.</p> <p>- <u>Procedimiento:</u> Descripción de método algebraico para la resolución de un SEL 2X2 conocido.</p>

Evaluación					
Actividad: 1	Producto: Cuestionario.			Puntaje:	
Saberes					
Conceptual	Procedimental			Actitudinal	
Describe los conocimientos previos que posee de ecuaciones lineales. Explica un método de solución de ecuaciones lineales.	Analiza y modela situaciones empleando ecuaciones lineales. Grafica ecuaciones lineales.			Muestra disposición al realizar la actividad.	
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente	

Cuadro de Evaluación de la Actividad 1

Situación-problema → **Lenguaje verbal**

Objetos Matemáticos intervinientes U_{11}

Lenguaje algebraico → **Lenguaje gráfico** → **Proposición** → **Procedimiento**

Objetos Matemáticos Emergentes U_{11}

Diagrama U_{11}

Configuración de Evaluación-Directa

Aspectos relevantes de la configuración:

La situación-problema tiene el propósito de definir el grado de conocimiento sobre las ecuaciones lineales y de mostrar que se pueden asociar dos ecuaciones a un mismo problema. Por otra parte se aprecia que no tiene la intención de que a partir de ella se construya el concepto de Sistemas de Ecuaciones Lineales, pues no permite que el estudiante se vea en la necesidad de modelar la situación problema con más de una ecuación lineal como anteriormente se trabajó desde la escuela secundaria, sino mediante instrucciones se solicita explícitamente que la modelación se haga con dos ecuaciones lineales.

Por tales razones aseguramos que el objetivo principal es valorar el nivel de manejo de los objetos matemáticos involucrados, para lo cual se contemplan conversiones entre diferentes formas de representaciones como la verbal, algebraica y gráfica y, en ninguna ocasión se esperan argumentaciones o análisis de los procedimientos y proposiciones que están emergiendo.

Configuración de Objetos Matemáticos primarios U₁₂

Descripción	Objetos Intervinientes	Objetos Emergentes
<p>La presente unidad tiene como subtítulo “interpretación gráfica”. Con la intención de encontrar la solución de un SEL 2X2 mostrado en su representación gráfica, se presenta un ejemplo que parte de una situación extra matemática en lenguaje verbal.</p>	<p>-<u>Situación-problema</u></p>	
<p>Ejemplo 1: Se plantea un problema en lenguaje verbal, el cual trata sobre inversiones económicas y de porcentajes de intereses. Del mencionado problema de inicio se desprenden una serie de pasos a seguir hasta encontrar su solución. Empezando por la asignación de variables a las dos situaciones que se plantean en el problema y seguido de esto se hace la interpretación algebraica, obteniendo como producto de dicho procedimiento la representación algebraica de dicha situación:</p> $\begin{cases} 9x + 14y = 276,500 \\ 14x + 9y = 321,500 \end{cases}$ <p>A dicha representación se le denomina: ecuaciones simultáneas, agregando que la solución debe satisfacer ambas ecuaciones.</p> <p>Argumentando que en la gráfica del sistema se refleja la simultaneidad de sus ecuaciones, se muestra una parte de la gráfica del SEL 2X2 en el plano cartesiano y se interpreta a la intersección de las rectas como la solución del problema. Debido a la escala de la gráfica no se pueden apreciar claramente las coordenadas de la solución, esto da pie a que se mencione que es la razón por la cual se abordarán métodos algebraicos de resolución de SEL 2X2 posteriormente.</p>	<p>-<u>Lenguaje algebraico</u>: ecuaciones lineales</p> <p>-<u>Procedimiento</u>: modelización matemática.</p> <p>- <u>Concepto</u>: SEL 2x2 y ecuaciones simultáneas.</p> <p>-<u>Lenguaje algebraico</u>: SEL 2X2.</p> <p>- <u>Proposición</u>: el punto de intersección de las rectas del SEL 2X2 es la solución del sistema.</p> <p>-<u>Lenguaje verbal</u>: plano cartesiano, pareja de coordenadas, métodos algebraicos.</p> <p>-<u>Lenguaje algebraico</u>: (x, y).</p> <p>- <u>Lenguaje gráfico</u>: gráfica correspondiente al SEL 2X2.</p>	<p>-<u>Concepto</u>: sistema de ecuaciones lineales 2X2.</p> <p>-<u>Concepto</u>: ecuaciones simultáneas y sistemas de 2x2</p> <p>-<u>Concepto</u>: La solución de un SEL 2X2 es el punto de intersección de las rectas correspondientes en el plano cartesiano.</p>

<p><u>Actividad 2:</u> La instrucción de la actividad pone en juego un procedimiento, el cual consiste en que a partir de la representación algebraica de cuatro SEL 2X2 se lleve a cabo su graficación. De dichos sistemas el inciso <i>a</i> y <i>d</i> corresponden a sistemas con solución única, mientras que el inciso <i>b</i> se trata de ecuaciones de líneas rectas paralelas, por lo que no hay intersección entre ellas y por tanto no hay solución. Por último el inciso <i>c</i> se trata de un sistema con infinitud de soluciones, o que quiere decir que ambas ecuaciones del sistema corresponden a la misma línea recta en el plano cartesiano. Sin pedir más que la graficación de dichos sistemas, se pasa a las segunda parte de la actividad 2 (II), donde se muestran dos gráficas correspondientes cada una a un sistema de ecuaciones, de las cuales la primera de ellas es un SEL con única solución y se acompaña cada línea recta de su representación algebraica ($x + y - 12 = 0$, $3x - 4y - 4 = 0$). Mientras que la gráfica del inciso <i>b</i> se trata de un SEL 2X2 sin solución y también se presenta la representación algebraica de cada línea ($3x - 4y + 1 = 0$, $-6x + 8y + 6 = 0$). Como parte del análisis de dichas gráficas se le solicita al estudiante que mencione los puntos de intersección de ambas gráficas, además de que haga una conjetura acerca de la solución de un SEL y su gráfica. Finalmente la actividad solicita al alumno que describa y grafique un SEL 2X2 con una infinitud de soluciones.</p>	<p>- <u>Situación-problema.</u></p> <p>- <u>Lenguaje algebraico:</u> SEL 2X2.</p> <p>- <u>Situación-problema</u></p> <p>- <u>Lenguaje verbal, gráfico y algebraico:</u> SEL 2X2.</p>	<p>- <u>Lenguaje gráfico:</u> SEL 2X2</p> <p>- <u>Proposiciones:</u> solución de un SEL 2X2 y descripción de un SEL 2X2 con infinitud de soluciones.</p> <p>- <u>Lenguaje gráfico:</u> SEL 2X2 con infinitud de soluciones.</p>
--	--	---

Evaluación					
Actividad: 2	Producto: Ejercicios y cuestionario.			Puntaje:	
Saberes					
Conceptual	Procedimental			Actitudinal	
Reconoce la solución de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas (2 x 2) mediante las gráficas de funciones lineales.	Resuelve sistemas de dos ecuaciones con dos incógnitas, utilizando métodos gráficos. Realiza gráficas de sistemas de 2 x 2.			Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta, al realizar la actividad.	
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente	

Cuadro de evaluación de la Actividad 2

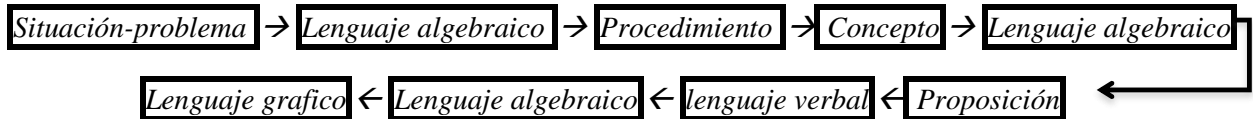
<p><u>Actividad 3:</u> La presente actividad está diseñada para trabajarse en quipo. Se solicita a los estudiantes que partiendo del registro gráfico de cuatro SEL 2X2 se les relacione con sus correspondientes arreglos algebraicos, también presentes en la actividad. De las cuatro gráficas dos son SEL 2X2 con solución única (<i>b</i>, <i>d</i>), uno más de solución infinita (<i>a</i>) y finalmente uno sin solución (<i>c</i>).</p>	<p>- <u>Situación-problema.</u></p> <p>- <u>Lenguaje algebraico y gráfico:</u> SEL 2x2 de infinitas soluciones, única solución y sin solución.</p>	<p>- <u>Procedimiento:</u> identificación de la gráfica correspondiente a un SEL 2X2 presentado en su registro algebraico.</p>
--	--	--

Evaluación				
Actividad: 2	Producto: Ejercicios de relacionar.			Puntaje:
Saberes				
Conceptual	Procedimental			Actitudinal
Identifica diferentes gráficas de sistemas de ecuaciones lineales 2 x 2.	Distingue las ecuaciones lineales 2 x 2 y sus gráficas.			Realiza la actividad con apertura y buena disposición.
Coevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente

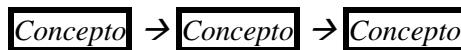
Cuadro de Evaluación de la Actividad 3

Se hace la observación a los estudiantes de que la gráfica de un SEL 2X2 revela el comportamiento de las ecuaciones algebraicas y en ocasiones su solución. Para finalizar la unidad se presentan conceptos que clasifican a los SEL 2X2 dependiendo de tipo de solución. Los SEL 2X2 de solución única se denominan como “Consistentes” y se describen como aquellos en los que sus líneas rectas correspondientes se corta en un punto. Cuando las rectas son paralelas, corresponden a un SEL 2X2 de solución nula y se definen como “Inconsistentes”. Por último los SEL de solución múltiple se les llama “Dependientes” y se describe como aquellos en los que sus rectas coinciden en cada uno de sus puntos.

- Concepto: Sistema consistente, inconsistente y dependiente.



Objetos Matemáticos intervinientes U_{12}



Objetos Matemáticos Emergentes U_{12}

Diagrama U_{12}

Configuración de Regulación-Directa

Aspectos relevantes de la configuración:

Los ejemplos que se encuentran en la presente configuración tienen dos objetivos claros: primero el de reafirmar la comprensión de los conceptos introducidos anteriormente y segundo, a partir de ellos introducir el concepto de Sistemas de Ecuaciones Lineales 2x2, su solución gráfica y la clasificación de los mismos dependiendo del tipo de solución. Para esto se muestra un procedimiento que posteriormente, utilizando problemas descontextualizados, pretenden reafirmar y que se reproduzca el procedimiento anteriormente impuesto sin argumentación, para concluir con la clasificación. Se puede observar en el diagrama anterior que se hace uso de lenguaje verbal, algebraico y gráfico, tratando de que emerjan conceptos.

Configuración de objetos matemáticos primarios U₁₃

Descripción	Objetos Intervinientes	Objetos Emergentes
<p><u>Actividad 4:</u> Partiendo de los sistemas trabajados en las actividades anteriores se pide que se les identifique a partir de su solución y se les registre en una tabla de acuerdo a la clasificación antes mencionada. En la segunda parte de la actividad se solicita que a partir de la clasificación de los sistemas, se proceda a escribirlos en su forma general para observar los cocientes de sus coeficientes correspondientes y poder establecer conclusiones.</p> <p>Se presenta un apartado para diez sistemas de los cuales cinco son consistentes, tres son inconsistentes y dos dependientes. Una vez que se observan los cocientes de los coeficientes de cada sistema, se procede por medio de preguntas a motivar al estudiante a que deduzca las características que deben cumplir dichos cocientes dependiendo del tipo de solución (págs. 177-179).</p>	<p>- <u>Situación-problema</u></p>	<p>-<u>Procedimiento:</u> clasificación de los sistemas 2X2 de acuerdo a su tipo de solución.</p>
	<p>- <u>Situación-problema.</u></p> <p>-<u>Lenguaje verbal:</u> sistemas consistentes, inconsistentes, dependientes.</p> <p>-<u>Lenguaje algebraico:</u> forma general de un SEL 2X2.</p>	<p>-<u>Lenguaje algebraico:</u> representación general de los SEL 2X2.</p> <p>-<u>Proposición:</u> descripción de la relación que guardan los cocientes de los coeficientes de los SEL 2X2 y su tipo de solución.</p>

Evaluación				
Actividad: 4	Producto: Complementación de tablas.		Puntaje:	
Saberes				
Conceptual	Procedimental		Actitudinal	
Identifica los sistemas de ecuaciones lineales 2 x 2.	Clasifica el tipo de sistema de ecuaciones lineales 2 x 2 y su solución. Deduce la clasificación de sistema con base en sus coeficientes.		Muestra disposición para el análisis y clasificación de los sistemas.	
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente

Cuadro de Evaluación de la Actividad 4

Situación-problema → **Situación problema** → **Lenguaje verbal** → **Lenguaje algebraico**

Objetos Matemáticos intervinientes U₁₃

Procedimiento → **Lenguaje algebraico** → **Proposición**

Objetos Matemáticos Emergentes U₁₃

Diagrama U₁₃

Configuración de Asignación-Directa

Aspectos relevantes de la configuración:

En el diagrama anterior se aprecia cómo, a partir de una situación problema descontextualizada, se guía al estudiante de forma estricta a que, pasando por diferentes registros de representación de objetos matemáticos, se produzca un procedimiento que ayudándose de lenguaje verbal permita concluir con proposiciones que declaren la relación que guardan los coeficientes de las variables correspondientes en las ecuaciones de un SEL 2x2, dependiendo de la clasificación anteriormente introducida en el texto. Con esto se puede apreciar que el objetivo del diseño de la actividad es motivar un procedimiento, por medio de instrucciones explícitas para producir una proposición.

Unidad de Análisis U₂

Configuración de Objetos Matemáticos primarios U₂₁

Descripción	Objetos Intervinientes	Objetos Emergentes
Actividad 1: Se presenta un SEL 2x2 con solución única en su forma algebraica y su forma gráfica, posteriormente se promueve el análisis de dicho SEL a partir de seis incisos de preguntas y procedimientos, los cuales tienen la intención de guiar al estudiante, mediante instrucciones específicas, a que llegue a la solución del sistema. No se da la oportunidad de que el estudiante reflexione acerca de lo que está haciendo, puesto que las instrucciones son del tipo: “Multiplica la segunda ecuación por dos...”, “Despeja el resultado obtenido...”.	<p><u>-Lenguaje algebraico y gráfico: SEL 2X2 consistente.</u></p> <p><u>-Lenguaje verbal.</u></p>	<p><u>-Lenguaje algebraico.</u></p> <p><u>-Procedimiento:</u> procedimientos algebraicos guiados.</p> <p><u>-Proposición:</u> descripción del tipo de resultado y procedimiento para obtener otro valor.</p>

Evaluación					
Actividad: 1	Producto: Cuestionario.			Puntaje:	
Saberes					
Conceptual	Procedimental			Actitudinal	
Identifica los sistemas de ecuaciones lineales 2 x 2.	Obtiene la solución de un sistema 2 x 2 mediante la gráfica. Deduce la clasificación de sistema con base en sus coeficientes.			Muestra disposición y apertura al realizar la actividad.	
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente	

Cuadro de Evaluación de la Actividad 1

Lenguaje algebraico → **Lenguaje Verbal** → **Lenguaje gráfico**

Objetos Matemáticos intervinientes U₂₁

Lenguaje algebraico → **Procedimiento** → **Proposición**

Objetos Matemáticos Emergentes U₂₁

Diagrama U₂₁

Configuración de Evaluación-Directa

Aspectos relevantes de la configuración:

La configuración es básicamente procedimental. Se puede observar en el diagrama anterior que para guiar a los estudiantes se utiliza lenguaje tanto algebraico, como verbal y gráfico con la intención de que emerja un procedimiento que concluya en una proposición. La estructura de la configuración es muy rígida. Las indicaciones se dan de forma directa sin oportunidad de argumentar, la intención es utilizar los conocimientos previos del estudiante para mostrar que existe un método que permite obtener la solución a partir de la graficación del SEL 2x2.

Configuración de Objetos Matemáticos primarios U₂₂

Descripción	Objetos Intervinientes	Objetos Emergentes
<p>Método de Suma o resta</p> <p>Ejemplo 1: Se presenta una situación problema en su forma verbal y algebraica que corresponde a los costos de diferentes servicios que se ofrecen en un salón de belleza y del número de servicios que se ofrecieron en el mes de agosto. Lo anterior con la intención de que a partir de la situación planteada se muestre el procedimiento del método de suma y resta para resolver un SEL 2X2. Para ello se hace la modelación del problema mediante un SEL 2x2 y se sigue con la descripción del procedimiento que corresponde al mencionado método. Se propone una secuencia numerada de pasos a seguir para dicha resolución, donde se especifica directamente de lo que se trata cada uno de los pasos, sin argumentar dichos procesos ni dando la oportunidad a la reflexión. Por ejemplo: 1. “Se elige una de las variables para eliminarla...”, “4. Se despeja la variable para encontrar su valor”. Una vez terminado el proceso, se regresa al contexto inicial para interpretar la solución obtenida y se muestra la gráfica correspondiente al SEL 2x2.</p>	<p><u>-Situación problema.</u></p> <p><u>-Lenguaje Verbal y algebraico:</u> SEL 2X2.</p> <p><u>-Procedimiento:</u> Modelización, Reducción y solución de un SEL 2X2 mediante el método de Suma o resta.</p> <p><u>-Lenguaje verbal y gráfico.</u></p>	

<p>Ejemplo 2: Se presenta un SEL 2X2 en su forma algebraica con solución única y entera. Se procede a encontrar su solución por medio del método de Suma o resta, para ello se reproducen los seis pasos anteriormente establecidos como el procedimiento de dicho método. El SEL 2x2 en este caso carece de contexto extra matemático.</p> <p>(págs. 184 y 185)</p>	<p><u>-Situación-problema:</u> SEL 2x2</p> <p><u>-Lenguaje algebraico:</u> SEL 2X2 y su solución.</p> <p><u>-Procedimiento:</u> Resolución del SEL 2X2 mediante el método Suma o resta.</p>	
<p>Actividad 2: Se presentan cuatro SEL 2X2 en su forma algebraica y se solicita que se encuentre la solución de cada uno por medio del método de Suma o resta. Tres de los SEL 2x2 tienen coeficientes enteros y el último de ellos corresponde a un SEL 2x2 de coeficientes fraccionarios. En todos los casos los sistemas son consistentes con soluciones enteras.</p> <p>(págs. 186 y 187)</p>	<p><u>-Situación-Problema:</u> encontrar la solución a SEL 2X2.</p> <p><u>-Lenguaje algebraico.</u></p>	<p><u>-Lenguaje algebraico.</u></p> <p><u>-Procedimiento:</u> método de Suma o resta.</p>

Evaluación				
Actividad: 2	Producto: Ejercicios.			Puntaje:
Saberes				
Conceptual	Procedimental		Actitudinal	
Reconoce la solución de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas (2 x 2), mediante el método de suma o resta.	Resuelve sistemas de ecuaciones de 2 x 2 empleando el método de suma o resta.		Asume una actitud de apertura que favorece la solución de los ejercicios. Reconoce sus errores en los métodos algebraicos y busca solucionarlos.	
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente

Cuadro de Evaluación de la Actividad 2

<p>Método de Sustitución</p> <p>Ejemplo 1: Con la intención de mostrar el procedimiento que se sigue para resolver un SEL 2x2 por el método de sustitución, se parte de una situación problema en su forma verbal que tiene que ver con velocidades. A partir de ella se modeliza y se sigue de una secuencia de seis pasos donde se solicita de manera directa ciertos procedimientos del tipo: “etiqueta las ecuaciones, sustituye el valor...” de</p>	<p><u>-Situación problema:</u> SEL 2x2.</p> <p><u>-Lenguaje verbal y algebraico:</u> SEL 2X2 y su solución por medio del método de sustitución.</p> <p><u>-Procedimiento:</u> Reducción y solución de SEL 2X2 por medio del método de sustitución.</p>	
--	--	--

<p>esta manera se resuelve el SEL 2x2 y finalmente se regresa al contexto original para interpretar la solución numérica encontrada.</p> <p>(págs. 188 y 189)</p>		
<p>Ejemplo 2: Se presenta un SEL 2X2 de solución única y enteros positivos en su forma algebraica y se procede a su resolución por medio de los seis pasos anteriormente mostrados y etiquetados, correspondientes al método de sustitución. (págs. 189 y 190)</p>	<p><u>-Lenguaje verbal y algebraico.</u></p> <p><u>-Procedimiento:</u> método de sustitución en la resolución de un SEL 2X2.</p>	
<p>Actividad 3: Se proponen cuatro SEL 2X2 en su forma algebraica y se pide que se resuelvan por medio del método de Sustitución, de los cuales tres son de coeficientes enteros y el último de ellos de coeficientes fraccionarios.</p> <p>(págs. 191 y 192)</p>	<p><u>-Situación-Problema:</u> Resolución de SEL 2X2.</p> <p><u>-Lenguaje algebraico.</u></p>	<p><u>-Lenguaje algebraico.</u></p> <p><u>-Procedimiento:</u> Solución de SEL 2X2 por el método de sustitución.</p>

Evaluación					
Actividad: 3	Producto: Ejercicios.			Puntaje:	
Saberes					
Conceptual	Procedimental			Actitudinal	
Reconoce la solución de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas (2 x 2), mediante el método de sustitución.	Resuelve sistemas de ecuaciones de 2 x 2 empleando el método de sustitución.			Asume una actitud de apertura que favorece la solución de los ejercicios. Reconoce sus errores en los métodos algebraicos y busca solucionarlos.	
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente	

Cuadro de Evaluación de la Actividad 3

<p>Método de Igualación:</p> <p>Ejemplo 1: Con la intención de mostrar el procedimiento a seguir para resolver un SEL 2X2 mediante el método de Igualación, se parte de una situación problema en su forma verbal y después de la modelización de resuelve. (págs. 193 y 194)</p>	<p><u>-Situación problema.</u></p> <p><u>- Lenguaje verbal, algebraico y gráfico:</u> SEL 2X2.</p> <p><u>-Procedimiento:</u> reducción y solución de un SEL 2X2 mediante el método de Igualación.</p>	
---	---	--

Ejemplo 2: Se parte de un SEL 2X2 en su forma algebraica y se procede a su resolución por medio del método de igualación. (págs. 195)	<u>-Lenguaje verbal y algebraico.</u> <u>-Procedimiento:</u> método de Igualación para la resolución de un SEL 2X2.	
Actividad 4: Se plantean cuatro SEL 2X2 en su forma algebraica y se solicita que se resuelvan por medio del método de Igualación. (págs. 196 y 197)	<u>-Situación-Problema:</u> Resolver SEL 2X2. <u>-Lenguaje algebraico.</u>	<u>-Lenguaje algebraico.</u> <u>-Procedimiento:</u> Solución de SEL 2X2 por el método de Igualación.

Evaluación				
Actividad: 4	Producto: Ejercicios.			Puntaje:
Saberes				
Conceptual	Procedimental		Actitudinal	
Reconoce la solución de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas (2 x 2), mediante el método de igualación.	Resuelve sistemas de ecuaciones de 2 x 2 empleando el método de igualación.		Muestra una buena disposición al realizar los ejercicios. Reconoce sus errores en los métodos algebraicos y busca solucionarlos.	
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente

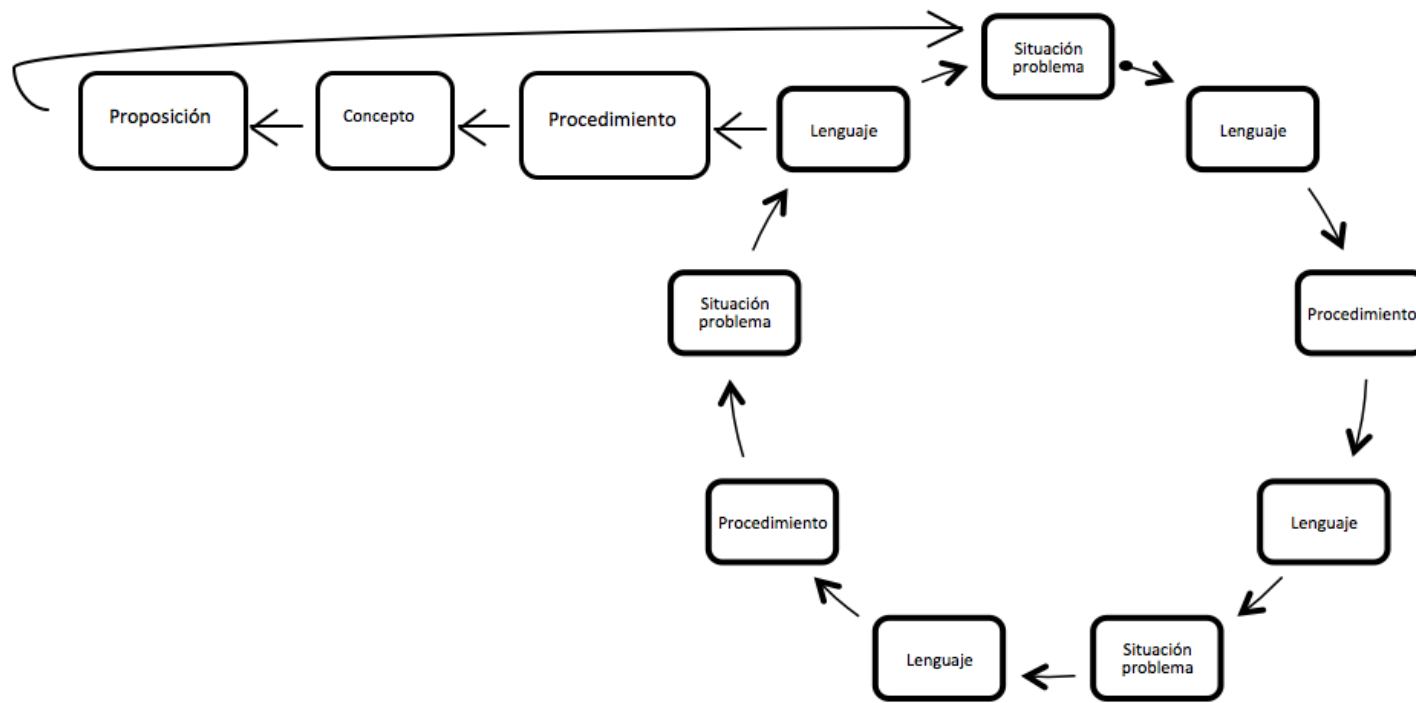
Cuadro de Evaluación de la Actividad 4

Método de Determinantes (Regla de Cramer): Como introducción al método se presenta un SEL 2X2 en su forma algebraica con la intención de mostrar su arreglo matricial y a partir de ahí definir lo que es una matriz y su determinante. (págs. 198 y 199)	<u>-Lenguaje verbal y algebraico.</u> <u>-Procedimiento:</u> Expresar un SEL 2X2 en su forma matricial, obtención de tres tipos de determinante de una matriz cuadrada, obtención de los valores de las variables a partir de los determinantes. <u>-Concepto:</u> Matriz cuadrada o rectangular. <u>-Proposición:</u> el valor de las variables del SEL 2X2 está dado por los diferentes cocientes de los determinantes de la matriz que lo representa.	
Ejemplo 1: Se inicia con un SEL 2X2 en su forma algebraica y se procede a su resolución por medio del método de Determinantes. (pág. 199)	<u>-Situación-problema:</u> SEL 2x2. <u>-Lenguaje verbal y algebraico</u> <u>-procedimiento:</u> método de Determinantes para la solución de un SEL 2X2.	

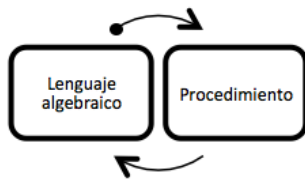
<p>Ejemplo 2: A partir de una situación problema presentada en su forma verbal se modeliza para resolverla posteriormente por medio del método de Determinantes para SEL 2X2. (págs. 200 y 201)</p>	<p><u>-Lenguaje:</u> verbal. <u>Situación- problema.</u> <u>-Lenguaje verbal y algebraico.</u> <u>-Procedimiento:</u> método de Determinantes para SEL 2X2.</p>	
<p>Actividad 5: Se presentan cuatro SEL 2X2 en su registro algebraico y se solicita su resolución por medio del método de Determinantes. (págs. 201 y 202)</p>	<p><u>-Situación-Problema:</u> solución SEL 2X2. <u>-Lenguaje algebraico.</u></p>	<p><u>-Lenguaje algebraico.</u> <u>-Procedimiento:</u> método de Determinantes para SEL 2X2.</p>

Evaluación					
Actividad: 5		Producto: Ejercicios.			Puntaje:
Saberes					
Conceptual		Procedimental		Actitudinal	
Reconoce la solución de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas (2 x 2), mediante el método de determinantes.		Resuelve sistemas de ecuaciones de 2 x 2 empleando el método de determinantes.		Aprecia la facilidad del método de determinantes. Reconoce sus errores en los métodos algebraicos y busca solucionarlos.	
Autoevaluación		C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente

Cuadro de Evaluación de la Actividad 5



Objetos Matemáticos intervinientes U_{22}



Objetos Matemáticos Emergentes U_{22}
Configuración de Regulación-Directa

Aspectos relevantes de la configuración:

La configuración de objetos matemáticos anterior tiene el objetivo mostrar los procedimientos correspondientes a los diferentes métodos de resolución de SEL 2x2 con la finalidad de que el estudiante sea capaz de reproducirlos posteriormente. Para ello, se establece una combinación de objetos matemáticos fija que es independiente del método que se esté ilustrando. Por lo que se puede concluir que se trata de una configuración de objetos matemáticos cíclica, donde cada ciclo corresponde a un método distinto para resolver SEL 2x2. La configuración se desarrolla en tres periodos iguales consecutivos correspondientes cada uno a los métodos de suma y resta, sustitución e igualación. Seguido de esto la configuración cíclica se desvía para introducir procedimientos, conceptos y proposiciones necesarias en el método de determinantes y una vez introducidos, se procede nuevamente a terminar con un ciclo que corresponde al último método mencionado. La configuración de objetos matemáticos emergentes de cada uno de los periodos es igual y confirma que la intención principal en cada ciclo es que el estudiante sea capaz de reproducir un procedimiento específico.

Configuración de objetos matemáticos primarios U₂₃

Descripción	Objetos Intervinientes	Objetos Emergentes
Actividad 6: Se presenta una lista de seis situaciones problemas en su forma verbal, de los cuales dos son presentadas en contextos intramatemáticos y el resto están en un contexto fuera de las matemáticas. La instrucción sugiere que se encuentre el SEL 2X2 que represente las situaciones y que se emplee uno de los tres métodos que se conocen para su resolución. (págs. 203-206)	<u>-Situación- Problema</u> <u>-Lenguaje verbal.</u>	<u>-Lenguaje algebraico: SEL 2X2.</u> <u>-Procedimiento: modelización, métodos de resolución para SEL 2X2.</u>

Evaluación				
Actividad: 6	Producto: Problemas de aplicación.			Puntaje:
Saberes				
Conceptual	Procedimental			Actitudinal
Reconoce la solución de un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas (2 x 2), mediante diferentes métodos. Ubica e interpreta soluciones diversas utilizando sistemas 2 x 2.	Expresa y soluciona situaciones diversas utilizando sistemas 2 x 2. Aplica los sistemas de ecuaciones de 2 x 2 empleando métodos algebraicos. Construye ideas y argumentos relativos a la solución y aplicación de sistemas de ecuaciones.			Aprecia la diversidad y efectividad de los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones 2 x 2. Asume una actitud de apertura que favorece la solución de los ejercicios. Reconoce sus errores en los métodos algebraicos y busca solucionarlos.
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente

Cuadro de Evaluación de la Actividad 6

Situación-problema → **Lenguaje verbal**

Objetos Matemáticos intervinientes U₂₃

Lenguaje algebraico → **Procedimiento**

Objetos Matemáticos Emergentes U₂₁

Diagrama U₂₃

Configuración de Asignación-Directa

Aspectos relevantes de la configuración:

En la configuración anterior únicamente intervienen dos objetos matemáticos, esto porque se trata de una configuración instructiva, la cual tiene el objetivo de que se reproduzcan los procedimientos anteriormente mostrados. Por lo que en la configuración emergente intervienen lenguajes y procedimientos en cada uno de los seis problemas propuestos.

Unidad de Análisis U₃

Configuración de Objetos Matemáticos primarios U₃₁

Descripción	Objetos Intervinientes	Objetos Emergentes
Actividad 1: Se inicia la actividad con una situación problema en el contexto de la geometría, la cual tiene la finalidad de que se construya un sistema de tres ecuaciones que modele la situación. (pág. 208)	- <u>Situación-Problema</u> - <u>Lenguaje verbal.</u>	- <u>Lenguaje algebraico: SEL 3X3.</u> - <u>Procedimiento: modelización.</u>
La segunda y tercera preguntas de la Actividad 1 pretenden que se deduzca la intención del método de Suma o resta y de Sustitución respectivamente para SEL 3X3. (pág. 208)	- <u>Lenguaje verbal.</u> - <u>Proposición: el método de suma o resta y de sustitución consisten en reducir un SEL 2X2 en una ecuación con una incógnita.</u>	- <u>Lenguaje verbal.</u> - <u>Proposición: extensión de los métodos conocidos para resolver SEL 2X2 a SEL 3X3.</u>

Evaluación				
Actividad: 1	Producto: Cuestionario.		Puntaje:	
Saberes				
Conceptual	Procedimental		Actitudinal	
Identifica sus conocimientos previos sobre los métodos de solución algebraica.	Infiere sobre los métodos de solución de tres ecuaciones con tres incógnitas a partir de los métodos de solución algebraica de los sistemas 2 x 2.		Muestra disposición al realizar la actividad.	
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente

Cuadro de Evaluación de la Actividad 1

Situación-problema → **Lenguaje verbal** → **Lenguaje verbal** → **Proposición**

Objetos Matemáticos intervinientes U₃₁

Lenguaje algebraico → **Procedimiento** → **Lenguaje verbal** → **Proposición**

Objetos Matemáticos Emergentes U₃₁

Configuración de Asignación-Directa

Aspectos relevantes de la configuración:

La configuración anterior tiene la intención de extender los conocimientos procedimentales que el estudiante desarrolló en SEL 2x2 a SEL 3x3. Por lo que se trata de una configuración que trata de que emerjan proposiciones y procedimientos haciendo uso de los diferentes registros de representación de los SEL.

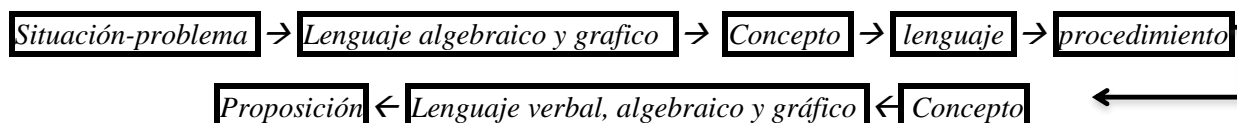
Configuración de Objetos Matemáticos primarios U₃₂

Descripción	Objetos Intervinientes	Objetos Emergentes
Se utiliza una situación como introducción a SEL 3X3, la situación es propuesta en un contexto intramatemático y se presenta su modelización y la representación general de un SEL 3X3. (pág. 209)	- <u>Situación-Problema.</u> - <u>Lenguaje verbal y algebraico.</u> - <u>Concepto:</u> SEL 3X3 consistentes, inconsistentes y dependientes.	
Se presenta una serie de tres ejemplos de SEL 3X3 de solución única, solución múltiple y solución nula respectivamente. Se presentan sus soluciones y se hace la comprobación de éstas en los respectivos sistemas, sin mostrar un procedimiento para su identificación. (pág.210)	- <u>Lenguaje algebraico.</u> - <u>Procedimiento:</u> sustitución de los valores de las incógnitas en las ecuaciones. - <u>Concepto:</u> Sistema consistente e inconsistente.	
Actividad 2: Dicha actividad solicita que se haga una generalización de la clasificación de los SEL 2X2 a los SEL 3X3 de acuerdo a sus coeficientes. (pág. 211)	- <u>Lenguaje verbal y algebraico</u>	- <u>lenguaje verbal y algebraico.</u>

Evaluación				
Actividad: 2	Producto: Clasificación.			Puntaje:
Saberes				
Conceptual	Procedimental		Actitudinal	
Explica la clasificación de los sistemas 3 x 3, con base en sus coeficientes.	Clasifica el tipo de sistema de ecuaciones lineales 3 x 3 y su solución. Deduce la clasificación de sistema con base en sus coeficientes.		Se interesa por realizar la actividad con eficiencia.	
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente

Cuadro de Evaluación de la Actividad 2

Se presenta la representación gráfica de un SEL 3X3 desconocido. Se hace una explicación de dicha gráfica a partir de un contexto fuera de las matemáticas y del plano cartesiano. (pág. 212)	<u>-Lenguaje verbal y gráfico.</u>	
Ejemplo 1: Se presenta de manera algebraica un SEL 3X3 y la gráfica de cada ecuación en espacios separados, para posteriormente mostrarlas en un mismo plano indicando que la intersección será la solución del Sistema. (págs.. 212-214)	<u>-Lenguaje algebraico y gráfico.</u> <u>-Proposición:</u> La gráfica de un SEL 3X3 se logra sobreponiendo los planos de cada una de las ecuaciones. La intersección de ellos es la solución del sistema.	



Objetos Matemáticos intervinientes U_{12}

Lenguaje verbal y algebraico

Objetos Matemáticos Emergentes U_{12}

Configuración de Regulación-Directa

Aspectos relevantes de la configuración:

Con la intención de definir los SEL 3x3 y ejemplificar mediante SEL 3x3 particulares de solución única y solución múltiple, se presentan tres SEL 3x3 con sus respectivas soluciones sin argumentar o mostrar el método que se utilizó para obtener los valores. Se trata de una configuración que tiene el objetivo de ilustrar, no se pide argumentos ni se espera que emerjan nuevos objetos matemáticos, únicamente se espera el estudiante apoyado de sus conocimientos previos escriba algunas conclusiones.

Configuración de objetos matemáticos primarios U₃₃

Descripción	Objetos Intervinientes	Objetos Emergentes
Actividad 3 (I): Se solicita un ejemplo de cada uno de los SEL 3X3 de acuerdo a su tipo de solución. (pág. 214)	- <u>Lenguaje verbal</u>	- <u>Lenguaje algebraico</u> : SEL 3X3.
Actividad 3 (II): Se pide que se grafiquen ejemplo de un sistema inconsistente y uno dependiente. (pág. 214)	- <u>Lenguaje verbal</u> .	- <u>lenguaje gráfico</u> : grafica de SEL 3X3.

Evaluación				
Actividad: 3	Producto: Ejemplos.			Puntaje:
Saberes				
Conceptual	Procedimental			Actitudinal
Reconoce la clasificación de los sistemas 3 x 3.	Propone ejemplos de sistemas 3 x 3 de acuerdo a su clasificación. Esboza las gráficas de sistemas 3 x 3 de acuerdo a su clasificación.			Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta, al realizar la actividad.
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente

Cuadro de Evaluación de la Actividad 3

Lenguaje verbal → **Lenguaje verbal**

Objetos Matemáticos intervinientes U₃₁

Lenguaje algebraico → **Lenguaje grafico**

Objetos Matemáticos Emergentes U₃₁

Configuración de Asignación-Directa

Aspectos relevantes de la configuración:

La configuración es instructiva, tiene la finalidad de que el estudiante escriba ejemplos de SEL 3x3 dependiendo de su tipo de solución. Las instrucciones son directas y de forma verbal, esperando de emerjan ejemplos de SEL 3x3 en su registro algebraico, aún cuando no se hace la especificación, posteriormente se indica que se presenten a manera de ejemplos gráficas que correspondan a SEL 3x3.

Unidad de Análisis U₄

Configuración de Objetos Matemáticos primarios U₄₁

Descripción	Objetos Intervinientes	Objetos Emergentes																																			
Actividad 1: Se proponen cinco situaciones problema, de las cuales dos son intramatemáticas y se solicita que se haga su modelización. (pág. 216)	- <u>Situación- Problema.</u> - <u>Lenguaje verbal.</u>	- <u>Lenguaje algebraico: SEL 3X3.</u>																																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="5">Evaluación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 33%;">Actividad: 1</td> <td colspan="2" style="width: 33%;">Producto: Problemas.</td> <td colspan="2" style="width: 34%;">Puntaje:</td> </tr> <tr> <th colspan="5" style="text-align: center;">Saberes</th> </tr> <tr> <th style="width: 33%;">Conceptual</th> <th colspan="2" style="width: 33%;">Procedimental</th> <th colspan="2" style="width: 34%;">Actitudinal</th> </tr> <tr> <td>Identifica las ecuaciones lineales.</td> <td colspan="2">Analiza y modela situaciones para formar sistemas de tres ecuaciones lineales con tres incógnitas.</td> <td colspan="2">Aprecia la utilidad de los sistemas 3 x 3.</td> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">Coevaluación</th> <td style="text-align: center;">C</td> <td style="text-align: center;">MC</td> <td style="text-align: center;">NC</td> <td style="text-align: center;">Calificación otorgada por el docente</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Evaluación					Actividad: 1	Producto: Problemas.		Puntaje:		Saberes					Conceptual	Procedimental		Actitudinal		Identifica las ecuaciones lineales.	Analiza y modela situaciones para formar sistemas de tres ecuaciones lineales con tres incógnitas.		Aprecia la utilidad de los sistemas 3 x 3.		Coevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente					
Evaluación																																					
Actividad: 1	Producto: Problemas.		Puntaje:																																		
Saberes																																					
Conceptual	Procedimental		Actitudinal																																		
Identifica las ecuaciones lineales.	Analiza y modela situaciones para formar sistemas de tres ecuaciones lineales con tres incógnitas.		Aprecia la utilidad de los sistemas 3 x 3.																																		
Coevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente																																	
Cuadro de Evaluación de la Actividad 1																																					

Situación-problema → **Lenguaje verbal**

Objetos Matemáticos intervinientes U₄₁

Lenguaje algebraico

Objetos Matemáticos Emergentes U₄₁

Configuración de Evaluación-Directa

Aspectos relevantes de la configuración:

La configuración tiene la intención de que se practique la modelación de situaciones mediante SEL 3x3. Para ello se hace uso del lenguaje verbal y se plantean las situaciones problema. La instrucción determina que se haga uso de la modelación para interpretar las situaciones planteadas esperando que emerjan SEL 3x3 en su registro algebraico.

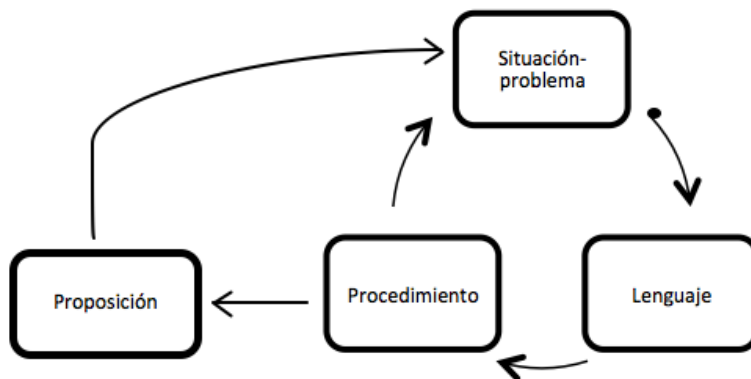
Configuración de Objetos Matemáticos primarios U₄₂

Descripción	Objetos Intervinientes	Objetos Emergentes
<p>Método de Suma o resta: Se parte de un SEL 3X3 en su forma algebraica para mostrar el procedimiento del método por medio de pasos enumerados y así, encontrar la solución. Primero se reduce el SEL 3X3 a un SEL 2X2 para finalmente terminar resolviendo una ecuación con una incógnita. (págs. 217-219)</p>	<p><u>-Situación-Problema:</u> SEL 3x3.</p> <p><u>-Lenguaje verbal y algebraico:</u> SEL 3X3, SEL 2X2, ecuaciones lineales.</p> <p><u>-Procedimiento:</u> método de Suma o resta para resolver SEL 3X3.</p> <p><u>Proposición:</u> El punto solución se expresa de la forma (x, y, z)</p>	
<p>Método de Sustitución: Se utiliza el mismo ejemplo que en el método de suma o resta pero ahora para ejemplificar el procedimiento a seguir en el método de sustitución para SEL 3X3. (págs. 219-221)</p>	<p><u>-Situación-problema:</u> SEL 3x3</p> <p><u>-Lenguaje verbal y algebraico.</u></p> <p><u>-Procedimiento:</u> método de sustitución para resolver SEL 3X3.</p>	
<p>Método de Igualación: Partiendo nuevamente del mismo ejemplo con el que se ilustró anteriormente otros métodos de resolución de SEL 3X3, se muestran los pasos del método de igualación para SEL 3X3. (págs. 221-223)</p>	<p><u>-Situación-problema:</u> SEL 3x3</p> <p><u>-Lenguaje verbal y algebraico.</u></p> <p><u>-Procedimiento:</u> método de igualación en la resolución de SEL 3X3.</p>	
<p>Método de Determinantes: nuevamente a partir del mismo ejemplo que en los métodos anteriores se muestra el procedimiento para resolver SEL 3X3 ahora por el método de Determinantes. (págs. 223-225)</p>	<p><u>-Situación-problema:</u> SEL 3x3.</p> <p><u>-Lenguaje verbal y algebraico.</u></p> <p><u>-Procedimiento:</u> método de Determinantes para SEL 3X3.</p>	
<p>Actividad 2: Se presentan 8 SEL 3X3 en su forma algebraica con la</p>	<p><u>-Situación problema.</u></p>	<p><u>- Lenguaje algebraico.</u></p>

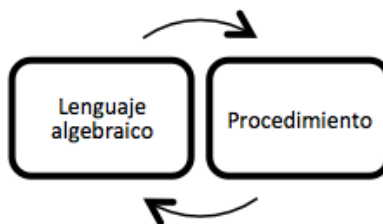
finalidad de que se practiquen los métodos de resolución que se abordaron en la unidad. (págs. 225-229)	<u>-Lenguaje algebraico</u>	<u>-Procedimiento:</u> métodos de resolución de SEL 3X3.
---	-----------------------------	--

Evaluación				
Actividad: 2	Producto: Ejercicios.			Puntaje:
Saberes				
Conceptual	Procedimental		Actitudinal	
Comprende los métodos para resolver sistemas de tres ecuaciones con tres incógnitas.	Utiliza los métodos de solución algebraicos y numéricos para resolver un sistema de 3 x 3.		Aprecia la simplicidad de los métodos de solución para resolver sistemas de 3 x 3.	
Autoevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente

Cuadro de Evaluación de la Actividad 2



Objetos Matemáticos intervinientes U_{42}



Objetos Matemáticos Emergentes U_{42}

Configuración de Regulación-Directa

Aspectos relevantes de la configuración:

La combinación de objetos matemáticos anterior tiene el objetivo de mostrar los procedimientos requeridos en cada uno de los métodos de resolución del SEL 3x3 (suma o

resta, sustitución, igualación y determinantes). Se puede observar que se trata de una configuración cíclica en la que cada uno de sus cuatro períodos corresponde a un método de los antes mencionados y concluye con una situación problema en la que se espera que se reproduzcan los procedimientos mostrados. El ciclo tiene una variación en su primer periodo que tiene el objetivo de generalizar conceptos de SEL 2x2 a SEL 3x3 y se hace mediante proposiciones.

Configuración de objetos matemáticos primarios U₄₃

Descripción	Objetos Intervinientes	Objetos Emergentes
Actividad 3: Se presentan 10 situaciones problema en su forma verbal, de las cuales tres son problemas intramatemáticos y el resto en un contexto variado fuera de las matemáticas. La instrucción pide que se haga la modelización de dichas situaciones y posteriormente se proceda a su resolución utilizando alguno de los métodos antes trabajados. (págs. 230-234)	- <u>Situación-Problema.</u> - <u>Lenguaje verbal.</u>	- <u>Lenguaje algebraico.</u> - <u>Procedimiento:</u> métodos de resolución de SEL 3X3, modelización.

Evaluación				
Actividad: 3	Producto: Problemas de aplicación.		Puntaje:	
Saberes				
Conceptual	Procedimental		Actitudinal	
Ubica e interpreta situaciones diversas utilizando sistemas 3 x 3.	Aplica los métodos de solución para resolver sistemas 3 x 3.		Aprecia la diversidad y efectividad de los métodos de resolución de sistemas de ecuaciones 3 x 3. Asume una actitud de apertura que favorece la solución de los ejercicios. Reconoce sus errores en los métodos algebraicos y busca solucionarlos.	
Coevaluación	C	MC	NC	Calificación otorgada por el docente

Cuadro de Evaluación de la Actividad 3

Situación-problema → **Lenguaje verbal**

Objetos Matemáticos intervinientes U₄₃

Lenguaje algebraico → **Procedimiento**

Objetos Matemáticos Emergentes U₄₃

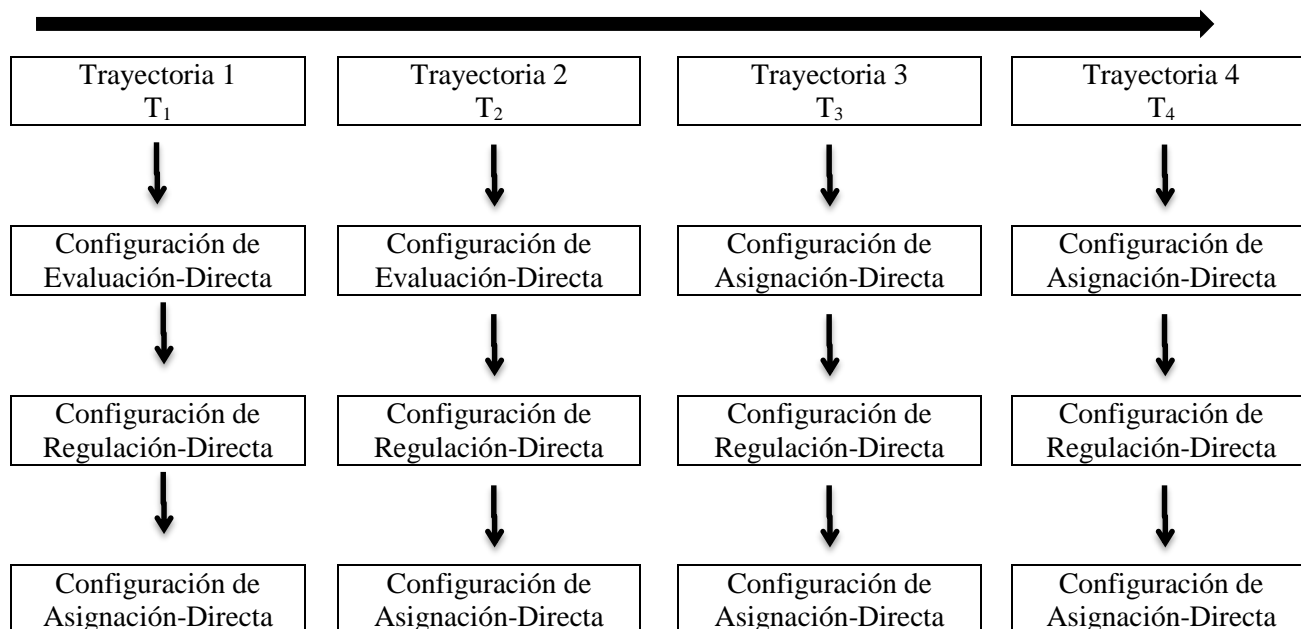
Configuración de Asignación-Directa

Aspectos relevantes de la configuración:

En la configuración anterior se puede apreciar que se trata de una configuración instructiva que mediante el lenguaje verbal, se plantean diez situaciones-problema en contextos extra matemáticos con el objetivo de que se reproduzcan los procedimientos anteriormente mostrados que corresponden a los diferentes métodos para SEL 3x3. La instrucción sugiere que la actividad se haga en equipo y que pase por un proceso de modelación antes de su resolución.

Trayectorias Epistémicas

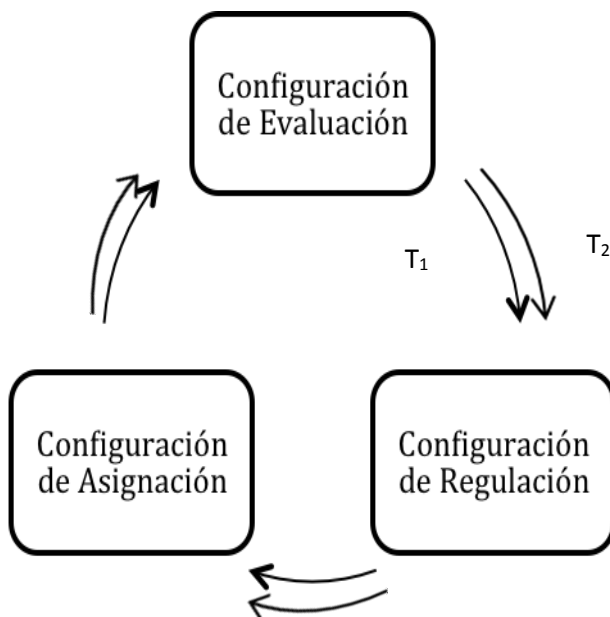
Cada conjunto de tres configuraciones asociadas a una unidad de análisis dará lugar a una trayectoria epistémica que se representan en el siguiente diagrama. Las dos primeras, la trayectoria T_1 y T_2 corresponden al Bloque 7 del libro de texto que aborda el tema de Sistemas de Ecuaciones Lineales 2×2 , a las unidades de análisis U_1 y U_2 respectivamente. Mientras que para las configuraciones de las Unidades U_3 y U_4 dan lugar a las trayectorias T_3 y T_4 que corresponden al Bloque 8 de Sistemas de Ecuaciones Lineales 3×3 .



4.4 Diagrama de Trayectorias Semióticas

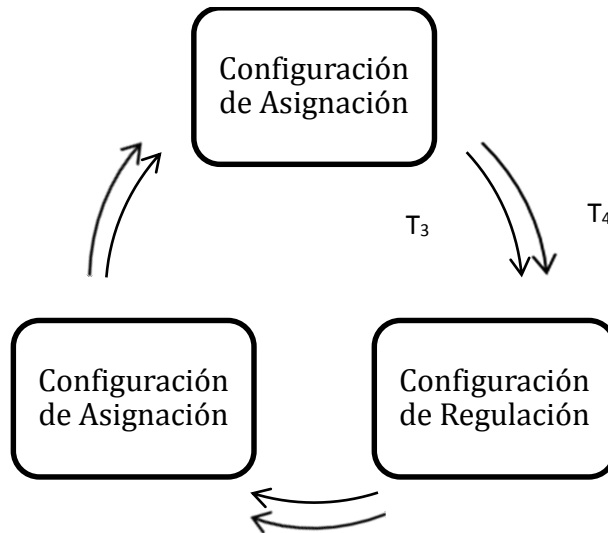
Conclusiones

Recordando que cada Unidad de análisis corresponde a una secuencia didáctica (Inicio→Desarrollo→ Cierre), podemos notar en las primeras dos trayectorias (T_1 y T_2) corresponden a una trayectoria cíclica, donde cada periodo es asociado una unidad de análisis. Es decir, al centrarnos en la clasificación de las configuraciones en cuanto a la función docente promovida (Evaluación→Regulación→Asignación), se puede concluir que cumple con los objetivos de una secuencia didáctica y con esto vemos que la intención de los tres momentos de una secuencia didáctica son independientes de la temática matemática en estudio, lo anterior se observa en el siguiente diagrama:



4.5 Diagrama de configuraciones docentes

Sin embargo si ahora nos fijamos en las trayectorias T_3 y T_4 notamos que aunque corresponden nuevamente a secuencias didácticas, éstas no tienen los mismos propósitos, pues la Actividad de *Inicio* en la secuencia didáctica en este caso se corresponde con una *Configuración de Asignación*, el siguiente diagrama muestra lo anterior:



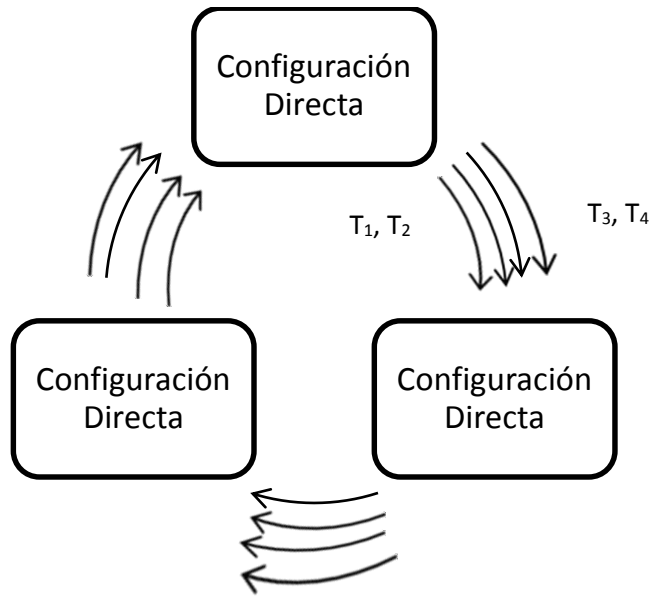
4.6 Diagrama de configuraciones docentes

El cual nuevamente se trata de una trayectoria cíclica de dos períodos, que corresponde cada uno a las trayectorias mencionadas.

Contrastando los dos diagramas y tomando en cuenta que cada uno de ellos están asociados a dos temas matemáticos distintos, como los son SEL 2x2 y SEL 3x3 respectivamente, podemos concluir que las trayectorias en cuanto a la función docente promovida de las configuraciones que las conforman son propias del objeto matemático en juego e independientes de las secuencias didácticas. Con esto nos damos cuenta que los objetivos de las configuraciones se fijan a partir del objeto matemático tratado.

Por otra parte, algo destacable en todas las trayectorias, en cuanto a la articulación de los objetos matemáticos es que las configuraciones son todas *Directas*. Lo que deja ver que al tratarse de enseñanza de las matemáticas, la forma en la que se aborden las distintas unidades, resulta independiente de la función docente promovida de la actividad, del objeto matemático en juego, del momento de la secuencia didáctica, etc. pareciera una cuestión de estilo. Todo el tratamiento que se hace al objeto matemático desde su introducción, hasta

su cierre resulta de forma Directa, instructiva. Valiéndose de conocimientos previos de la matemática básica, es decir, procedimientos aritméticos, algebraicos básicos, cambio de registros de representación de los objetos matemáticos, algoritmos específicos, etc. sin acudir en ninguno de los casos a motivación o necesidad de análisis o conclusiones de los procesos, procedimientos o conceptos estudiados.



4.7 Diagrama del comportamiento de las configuraciones

CAPÍTULO 5

PRACTICAS DOCENTES

La DGB a través de la Dirección de Coordinación Académica, en el documento “Normatividad académica para el personal docente del bachillerato general modalidad escolarizado” describen cuáles son las normas que rigen el quehacer académico de los docentes, asegurando que “El enfoque educativo basado en el desarrollo de competencias requiere la adopción de métodos de enseñanza acordes al perfil del estudiante que se pretende formar, para lograrlo es necesario que los docentes implementen cambios en los niveles epistemológicos, metodológicos y prácticos.” Por lo anterior se describe el rol que deberá desempeñar el docente en cuanto a la elaboración y aplicación de secuencias didácticas, a las prácticas docentes en el aula: actividades de enseñanza-aprendizaje y a la evaluación del aprendizaje. También se describen las competencias docentes que se deben poner en práctica por quienes imparten Educación Media Superior.

En cuanto a la Práctica Docente en el Aula, actividades de Enseñanza- Aprendizaje, se menciona que:

“Los docentes deben implementar estrategias didácticas para favorecer continuamente la interacción entre los estudiantes, que les permitan apoyarse de forma recíproca y construir en conjunto su conocimiento; compartiendo estrategias, procedimientos y generando ideas para llevar a cabo la actividad.”

Además de que el profesor debe dar a conocer a sus estudiantes las competencias genéricas que se buscan desarrollar en el Bachillerato General; así como las competencias disciplinares básicas del campo disciplinar, verificando que sean claras y resuelvan las dudas que puedan surgir, además deben cumplir con un perfil profesional correspondiente a la UAC (Unidad de Aprendizaje Curricular).

Las prácticas docentes y su estudio resultan de gran importancia a partir de la RIEMS, por las sugerencias que la misma hace al respecto, sin embargo se puede encontrar que las prácticas docentes han sido el foco de variadas investigaciones en los diferentes niveles educativos y a través del tiempo, tal como se menciona en capítulos anteriores. En el caso de este trabajo procederemos a realizar la descripción de las prácticas docentes que se observaron de dos maestros llamados maestro A y maestro B respectivamente y a establecer las conclusiones pertinentes al respecto. Para dicho análisis consideramos indispensable hacer previo al análisis de las prácticas docentes un estudio acerca de los sujetos de estudio, con lo anterior nos referimos a una investigación que nos arrojará entre otras cosas información del perfil del profesor, su experiencia docente, sus recientes actualizaciones, etc. Además dado el contexto de la investigación fue necesario diagnosticar el grado de conocimiento que tienen los profesores de la RIEMS y de los cambios en la educación que la reforma propone, para ello se diseñó una entrevista constituida por tres bloques que además de lo anterior también nos permitió obtener información acerca de las creencias y concepciones que los sujetos de estudio tienen de la matemática, su enseñanza y aprendizaje.

El instrumento mencionado está constituido por tres bloques con objetivos específicos cada uno que se agregan al final del presente documento. A continuación se presenta la información arrojada por la entrevista mencionada y la descripción de las prácticas docentes de los profesores A y B respectivamente:

Maestro A

Información de la entrevista

El profesor A, hasta el momento de la investigación cuenta con 21 años de experiencia docente en el nivel medio superior impartiendo las distintas asignaturas de matemáticas de dicho nivel educativo, específicamente del COBACH. Asegura estar recibiendo actualización didáctica en los últimos años. Sin embargo en lo que respecta a actualización disciplinar el profesor omite la respuesta.

Respecto al PROFORDEMS, el profesor menciona no haberlo cursado, y muestra indiferencia por la RIEMS pues considera que mientras no cambien las condiciones en las que los estudiantes ingresan al COBACH, el número de estudiantes en las aulas, entre otras condiciones, por ejemplo la infraestructura de la institución, entonces la RIEMS “no servirá”.

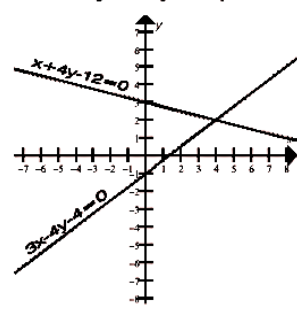
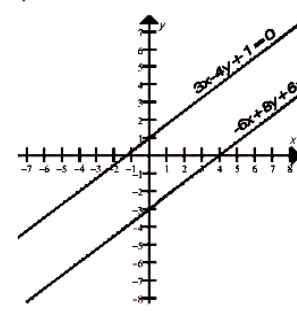
Aun cuando el profesor asegura no haberse capacitado mediante la PROFORDEMS, se puede notar que reconoce que el Marco Curricular Común es uno de los ejes básicos de la RIEMS y que el enfoque por competencias promovido por la RIEMS promueve cierto perfil en los egresados de bachillerato que tiene que ver con sus conocimientos, habilidades y actitudes. Agregando que piensa que el enfoque por competencias consiste en “crear experiencias de aprendizaje para que los estudiantes desarrollen habilidades, actitudes y conocimientos que les permitan movilizar, sus saberes de forma integral para las actividades demandadas”, misma definición que se corresponde casi fielmente con la plasmada por la SEP en 2010 en su documento “Formación Docente” pág. 20. Lo anterior deja ver que el profesor A aun cuando no cuenta con la capacitación oficial acerca de la reforma (PROFORDEMS) y además de señalar que no es de su interés dicha reforma, se encuentra informado acerca de algunos de los términos relacionados con dicha reforma y puede emitir comentarios al respecto. (Es capaz de definir algunos conceptos propios de la Reforma). El profesor agrega que una competencia se refiere a la integración de conocimientos, habilidades y actitudes que un individuo podrá aplicar en distintos contextos, además señala que independientemente del nuevo papel que la RIEMS establece para el profesor, él en particular entre las cosas que hace está el de exponer de la forma más clara posible, utilizando el material que el colegio distribuye entre los estudiantes, al cual le hace adecuaciones que considera pertinentes, utilizando la “problematización” para rescatar los conocimientos previos del estudiante y establecer el puente entre ellos y los nuevos temas a abordar. También aprovecha como una herramienta las diferentes formas en las que los estudiantes llegan a las soluciones de los problemas “para que los estudiantes recuerden sus cursos anteriores y rescaten esos conocimientos”.

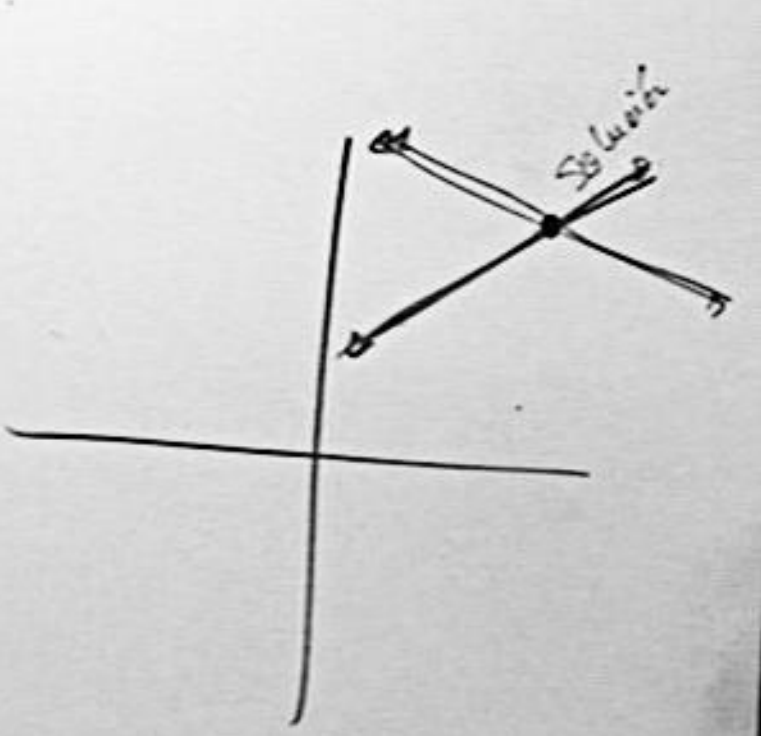
En cuanto a las matemáticas, la concepción global del profesor es que las matemáticas son esencialmente un lenguaje formal y una manera de pensar y resolver cierto tipo de problemas. En cuanto a su enseñanza y aprendizaje el profesor está de acuerdo con que los problemas, además de utilizarse para que los alumnos apliquen lo aprendido, también pueden usarlos el profesor para motivar o justificar el estudio de algún tema de los que aparecen en el programa, además de servir para justificar el estudio de cierto tema y ser un método para aprender matemáticas. El profesor está en desacuerdo con la idea de que matemáticas sean un conjunto de conocimiento (conceptos, reglas, fórmulas, etc.) y descarta que el dominio de las matemáticas se caracterice por habilidades de realización rápida y correcta de operaciones y cálculos numéricos y algebraicos, descartando que dichas habilidades sean una cuestión de nacimiento.

Por otra parte, el profesor está en desacuerdo con la idea de que los libros de texto sean una buena guía para enseñar matemáticas a través de la resolución de problemas. En el bloque 3 de la entrevista aplicada, la cual corresponde a marcar el nivel de acuerdo, o bien de desacuerdo con una oración planteada, el profesor ante la oración de *“La labor del profesor de matemáticas consiste, fundamentalmente, en explicar muy bien cada tema...”* El profesor responde estar en desacuerdo, cosa que se contradice con lo que el profesor señala que hace en sus prácticas docentes en la misma entrevista.

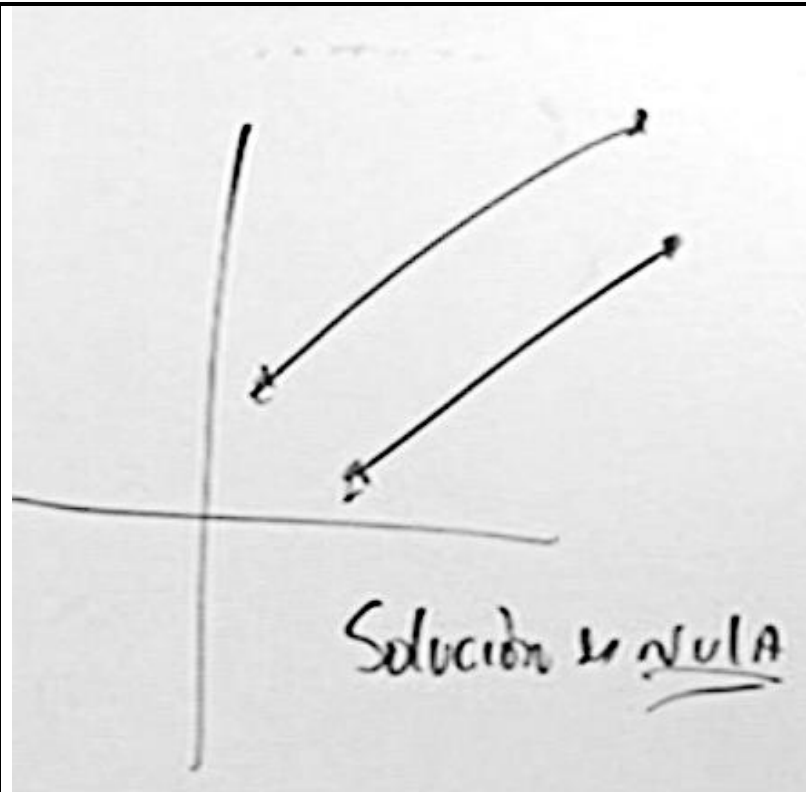
La información anterior establece las bases de la observación de clase, además de complementar las conclusiones de la misma. A continuación se presenta la información obtenida de los episodios de clase observados:

Trayectorias Docentes del maestro A

Trayectoria Docente 1	
Maestro A (sesión 1) Grupo 1	
Unidad docente – Imágenes	Descripción de las acciones del docente - Estado
<p>1</p> <p>II. Analiza las siguientes gráficas y contesta lo que se te pide.</p> <p>a) </p> <p>b) </p> <ol style="list-style-type: none"> ¿En qué punto se cortan las rectas de la gráfica del inciso a)? ¿En qué punto se cortan las rectas de la gráfica del inciso b)? ¿Qué podrías decir de las soluciones de ambos sistemas? ¿Cómo describirías la gráfica de un sistema 2x2 con una infinidad de soluciones? Traza la gráfica que describiste. 	<p>Previamente a la sesión se asignó como tarea el apartado II de la Actividad 2 pág. 174 del libro de texto del Colegio de Bachilleres.</p> <p style="text-align: right;">A</p>

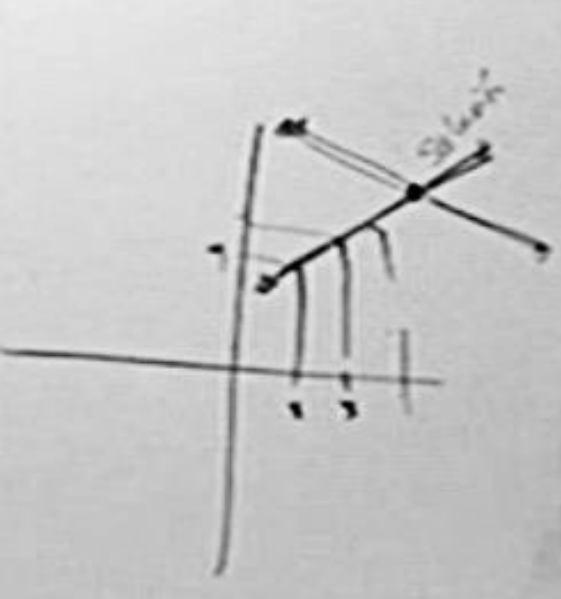
2		<p>El proceso de estudio inicia con la Regulación de la tarea asignada una sesión anterior. La cual consiste en recabar la información de la Actividad y registrar en el pizarrón las respuestas rescatadas de la participación de dos estudiantes principalmente.</p> <p>(minuto 1:00)</p>	R
3		<p>El profesor dibuja en el pizarrón dos líneas rectas que se cortan en un solo punto al que señala como solución. Lo anterior con la intención de definir el punto de intersección entre las líneas rectas correspondientes a un $SEL\ 2X2$ como la solución del $SEL\ 2X2$.</p> <p>(minuto 3:20)</p>	R


4



Siguiendo la interacción con los estudiantes el profesor dibuja en el pizarrón la gráfica correspondiente a **SEL 2X2** sin solución. Concluyendo con esto que cuando las líneas rectas correspondientes a las ecuaciones de un sistema no se intersectan, entonces el sistema no tendrá solución a lo que el profesor llama "solución nula".
(minuto 5:00)


R

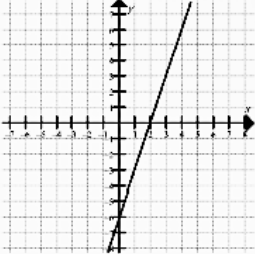
5			<p>Surgen dificultades en los estudiantes para entender que el punto de intersección entre las líneas rectas será la solución del sistema y para leer las coordenadas del mismo, por lo que el profesor acude a dibujos en el pizarrón con el fin de aclararlas. (minuto 6:30)</p>	R
6			<p>El profesor escribe en el pizarrón la representación algebraica del SEL 2 X2 de la actividad en la que se está trabajando y hace mención del tema previamente abordado de “Ecuaciones lineales”. Explica que de tener solución el SEL 2 X2, ésta será única, o bien no habrá solución. (minuto 8:00)</p>	R

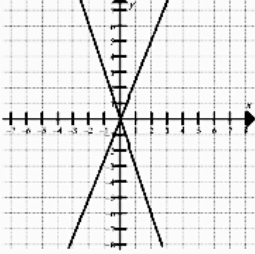
7	 <p>Soluciones infinitas</p>	<p>Retomando la actividad y apoyándose en la participación de los estudiantes se presenta la gráfica de un SEL 2X2 con infinitud de soluciones. (minuto 10:00)</p>	R
---	--	---	---

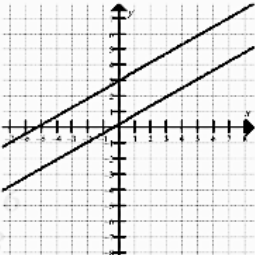
Actividad: 3

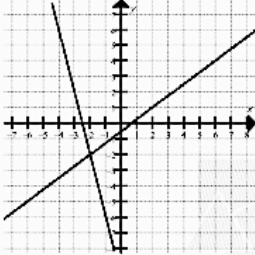
Realiza la siguiente actividad en equipo. Coloca en el paréntesis que se encuentra en cada sistema, la letra que corresponda a la gráfica que lo describe.




a) 

b) 

c) 

d) 

Actividad: 3 (continuación)




() $\begin{cases} 3x - 4y - 2 = 0 \\ 4x + y + 10 = 0 \end{cases}$

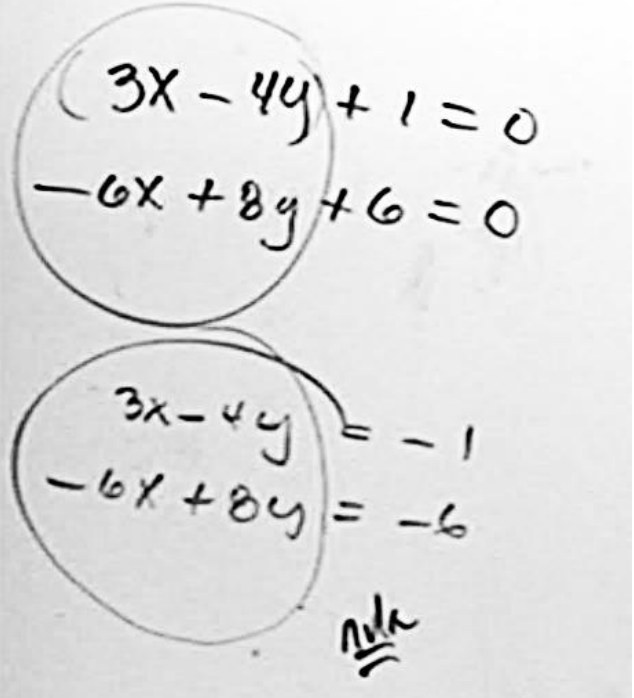
() $\begin{cases} 5x - 2y = 0 \\ 3x + y = 0 \end{cases}$

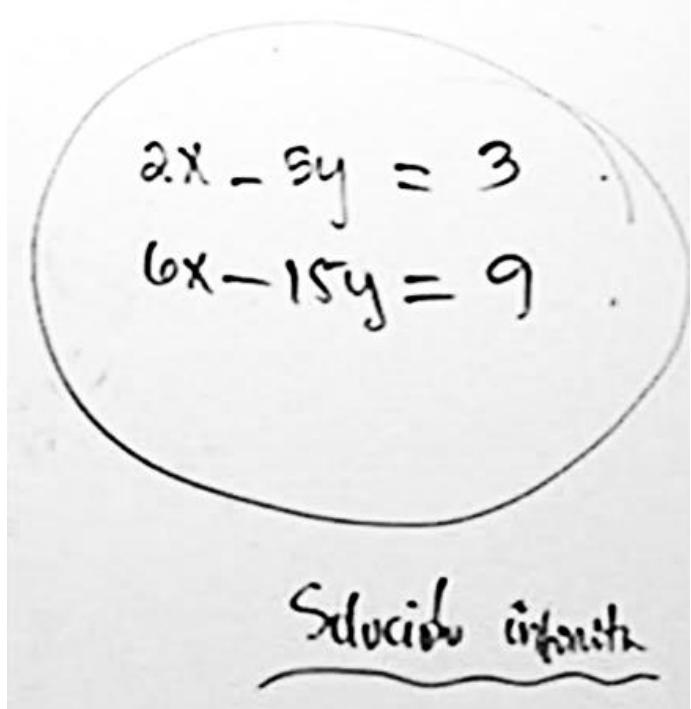
() $\begin{cases} 4x + 21 = 7y \\ 14y - 8x = 3 \end{cases}$

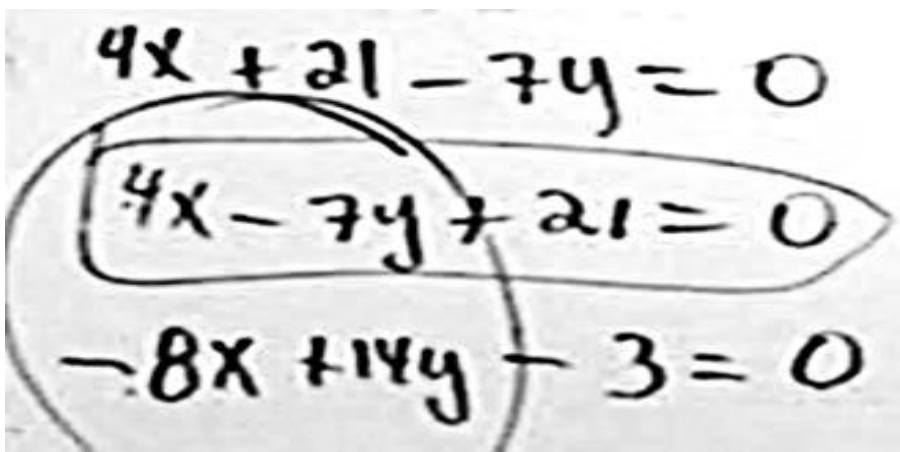
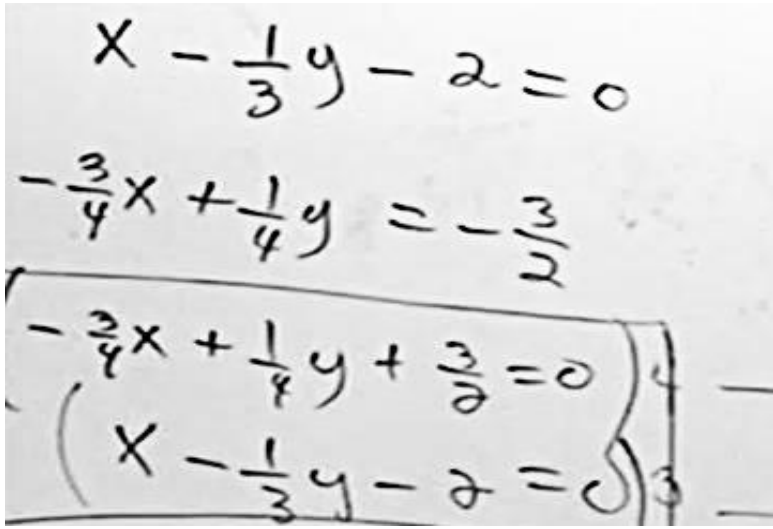
() $\begin{cases} x - \frac{1}{3}y - 2 = 0 \\ -\frac{3}{4}x + \frac{1}{4}y = -\frac{3}{2} \end{cases}$

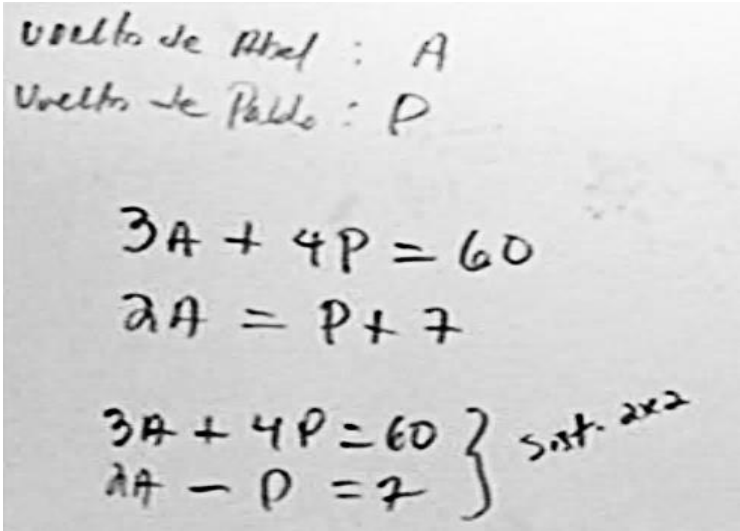


Asigna a los estudiantes la Actividad 3 del libro, la cual solicita que se relacione la representación gráfica de cuatro **SEL 2X2** con su respectiva representación algebraica. (minuto 12:00)

9		<p>Regresando a la Actividad de inicio (Actividad 3), el profesor escribe el SEL 2X2 de la actividad que no tiene solución en su forma algebraica, con la intención de mostrar las características y relaciones que guardan los respectivos coeficientes de las variables en ambas ecuaciones. Asegurando que para SEL 2X2 sin solución, los coeficientes correspondientes de cada variables serán múltiplos entre sí, sin argumentar el por qué. (minuto 15:00)</p>	R
10		<p>Retomando el sistema de solución única escrito en el pizarrón (Actividad 3), el profesor menciona que cuando no exista relación entre los coeficientes de las variables en las ecuaciones de un SEL 2X2, entonces el sistema tendrá solución única. (minuto 16:10)</p>	R

11	 <p> $2x - 5y = 3$ $6x - 15y = 9$ </p> <p><u>Solución infinita</u></p>	<p>Se puede observar que de manera improvisada el profesor plantea un <i>SEL 2X2</i> que tiene una infinidad de soluciones y motivando la observación del términos de las ecuaciones del sistema, concluye que “En su totalidad, es un múltiplo una ecuación de la otra”, por lo que el <i>SEL 2X2</i> tendrá solución infinita, sin hacer argumentación de lo anterior.</p> <p>(minuto 16:40)</p>	R
12		<p>Retomando la Actividad 3 asignada anteriormente y con ayuda de los estudiantes, se parte de la representación algebraica de los cuatro sistemas propuestos en la actividad, para posteriormente haciendo uso de las afirmaciones anteriores determinar su correspondiente representación gráfica. Se procede a la inspección de la relación entre los coeficientes del primer <i>SEL 2X2</i> y sin procedimiento alguno, se concluye que el <i>SEL 2X2</i> tiene solución única.</p> <p>(minuto 19:30)</p>	R

13		<p>Se procede con el siguiente <i>SEL 2X2</i> de la Actividad, el profesor las escribe en el pizarrón y reordena el sistema para poder hacer la comparación entre los términos correspondientes de las ecuaciones y concluir que el <i>SEL 2X2</i> no tienen solución, por lo que se hace la asignación del <i>SEL 2X2</i> en su representación algebraica con la única gráfica que representa un <i>SEL 2X2</i> sin solución.</p> <p>(minuto 20:30)</p>	R
14		<p>Se ubica a los estudiantes en la última representación algebraica de los <i>SEL 2X2</i>, en el cual una de las ecuaciones tiene coeficientes fraccionarios, por lo que se procede a realizar los cálculos necesarios para obtener las ecuaciones equivalentes y hacer la comparación entre ellas. Concluyendo que el <i>SEL 2X2</i> tiene solución infinita.</p> <p>(minuto 22:00)</p>	R

15	<p>Actividad: 6 (continuación)</p> <p>5. Si 3 veces el recorrido de Abel más 4 veces el recorrido de Pablo es igual a 60 vueltas, mientras que 2 veces el recorrido de Abel es igual al recorrido de Pablo más 7 vueltas. ¿Cuántas vueltas da Abel y Pablo a la pista del deportivo?</p> <p>6. Si se le resta 2 al numerador de una fracción y se suma 1 al denominador, su valor resulta ser $\frac{1}{2}$. Pero, si se resta 7 al numerador y suma 2 al denominador resulta $\frac{1}{3}$. Encuentra la fracción.</p>	<p>Se solicita a los estudiantes se ubiquen en el ejercicio 5 de la Actividad 6 de la pág. 205. El cual consiste en una situación problema cuyo modelo matemático corresponde a un SEL 2 X 2.</p> <p>(minuto 26:30)</p>	A
16	 <p>Vueltas de Abel : A Vueltas de Pablo : P</p> $3A + 4P = 60$ $2A = P + 7$ $\left. \begin{array}{l} 3A + 4P = 60 \\ 2A - P = 7 \end{array} \right\} \text{Sist. } 2 \times 2$	<p>El profesor solicita la información de la situación a los estudiantes para posteriormente asignar variables y plantear las ecuaciones correspondientes a las situaciones.</p> <p>(minuto 29:00)</p>	R

Reducción por Suma o Resta

$$\begin{array}{l} (3A + 4P = 60) \cdot 2 \\ (2A - P = 7) \cdot 3 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 6A + 8P = 120 \\ -6A + 3P = -21 \\ \hline 0 \quad 11P = 99 \\ \hline P = 9 \end{array}$$

17

Con el sistema planteado cuestiona a los estudiantes para saber cómo procederían en su resolución, sin tomar en cuenta las respuestas, el profesor procede a explicar el método de suma y resta para resolver **SEL 2X2**, con lo que concluye la clase.
(minuto 31:40)

R

18	Actividad: 6 (continuación)		
	<p>3. Hace 5 años la edad de un muchacho era un quinto de la que tenía su padre, y dentro de 10 años el hijo tendrá la mitad de la edad de su padre. Determina las edades actuales.</p>	Se asigna como tarea los ejercicios 2 y 3 de la misma Actividad.	A

Funciones docentes	Planificación																		
	Motivación																		
	Asignación																		
	Evaluación																		
	Regulación																		
	Investigación																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
	Unidades docentes																		

Tabla 5.1 Configuración Docente 1

Conclusiones:

En el desarrollo global de la sesión se aprecia que el trabajo de “PLANIFICACIÓN” del profesor está basado en el uso del libro de texto de la materia. Los ejercicios propuestos son seleccionados de los que están planteados en el libro. El conocimiento matemático y la propuesta de su desarrollo constituye la fuente básica del significado institucional de referencia; sin embargo el profesor modifica esta propuesta al estar trabajando en el aula. No se tiene información del cómo el desarrollo de la clase pudo haber afectado a la planificación inicial del profesor, pero se pudo observar que el profesor recurrió en algunos casos a la improvisación de situaciones para sacar adelante el tema abordado en dicha unidad de análisis.

En la Tabla 1 de la Configuración Docente 1 se puede observar claramente que el estado docente predominante a lo largo de la trayectoria es el de REGULACIÓN. Dicha regulación consiste en fijar constantemente reglas, definiciones y algoritmos sin argumentación alguna. Para la regulación el profesor requiere de fijar tareas a los estudiantes, por lo que el estado de ASIGNACIÓN también aparece, aunque en menor medida. La asignación consiste en solicitar a los estudiantes que resuelvan parcialmente algunas actividades de su libro de texto, de dichas actividades no se tiene un control del tiempo, pues en cada una de las asignaciones no se otorga el tiempo necesario para su resolución y en todos los casos el profesor termina resolviendo las actividades en el pizarrón, apoyado en la participación de dos estudiantes.

A lo largo de la trayectoria no se encontraron unidades que correspondan al ejercicio de las funciones MOTIVACIÓN, EVALUACIÓN e INVESTIGACIÓN. Es importante mencionar que surgieron a lo largo de la sesión numerosos momentos en los cuales el profesor pudo promover la aparición de las funciones ausentes en la trayectoria, sin embargo, aún cuando el profesor reiteradamente solicitaba la participación de los estudiantes, éstas eran intrascendentes para el tema o bien desaprovechadas por el profesor. El maestro constantemente consideró la participación de los estudiantes como irrelevante ignorándola para proseguir con la planeación de su clase.

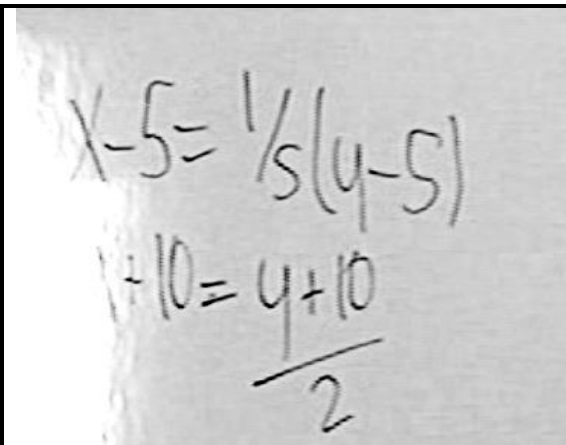
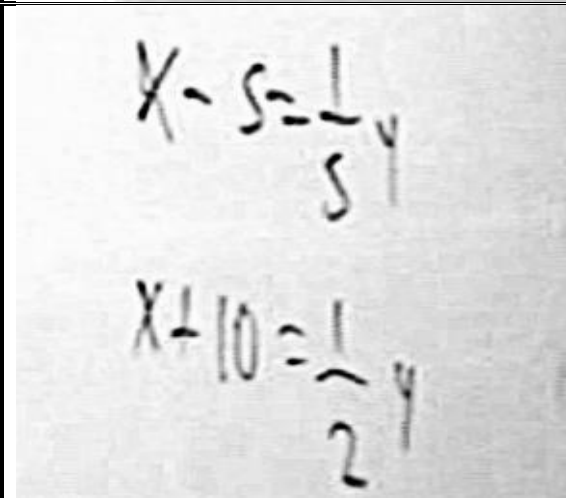
Los estudiantes mostraron interés por entender algunos conceptos y proposiciones impuestas por el profesor, formulando preguntas en lo que aparentemente era una búsqueda de argumentos que los convencieran de lo que se estaba postulando. Ante esto, el profesor

mostró confusión al tratar de entenderlas y terminaron por no resolverse. Dichas dudas pudieron haberse aclarado si los estudiantes hubiesen resuelto las actividades del libro de texto en el orden indicado, esto basándonos en el análisis previo que se hizo del libro de texto.

Algunas de las preguntas de los estudiantes muestran que están siguiendo el tema, sin embargo, el profesor presenta dificultad para entenderlas, por lo que desaprovecha dichos cuestionamientos y causa confusión a los estudiantes. Ante dicha situación el profesor procede explicando las ideas y conceptos de forma directa. Al estar resolviendo las actividades en la clase, el profesor no espera que los estudiantes obtengan conclusiones a partir de las situaciones resueltas, si no que mediante preguntas o proposiciones directas declara la generalización de los casos.

Con respecto a la evaluación, se pudo observar que la mayoría de los estudiantes no estaban trabajando al tiempo que el profesor, sin embargo el maestro no se percató de ello. No hubo evaluación de ningún tipo lo largo de la sesión. Finalmente en lo que se refiere al estado de INVESTIGACIÓN, el profesor no promueve la reflexión y análisis del desarrollo del proceso.

Trayectoria Docente 2			
Maestro A (Sesión 2) Grupo 2			
Unidad docente -	Imágenes	Descripción de las acciones del docente	- Estado
1	<p>Actividad: 6 (continuación)</p> <p>3. Hace 5 años la edad de un muchacho era un quinto de la que tenía su padre, y dentro de 10 años el hijo tendrá la mitad de la edad de su padre. Determina las edades actuales.</p> <p>4. En la tienda de autoservicio, 10 paquetes de maíz y 7 de chícharos cuestan 12.53 dólares, mientras que 7 de maíz y 9 de chícharos cuestan 12.52 dólares. Encuentra el precio por paquete de cada producto.</p>	<p>La sesión inicia con los ejercicios 3 y 4 de la Actividad 6 del libro de texto del COBACH que se asignó de tarea la clase anterior. Dicha actividad consta de seis problemas que requieren modelarse con <i>SEL 2 X2</i> para su solución. El problema 3 planteado en la actividad es un problema de edades, mientras que el cuatro es un problema que habla de precios de productos.</p>	A
2		<p>Inicia con una serie de cuestionamientos acerca de la actividad y las dificultades que se presentaron en su resolución, a lo cual los estudiantes manifiestan sus dudas de la Actividad, como por ejemplo: ¿cómo interpretar la solución no entera del problema de edades?, etc.</p>	M
3		<p>Selecciona a dos estudiantes para que escriban en el pizarrón los <i>SEL 2 X2</i> correspondientes a los ejercicios 3 y 4 de la actividad.</p>	A

4	 $X-5 = \frac{1}{5}(y-5)$ $y+10 = \frac{y+10}{2}$		<p>Comenta con los estudiantes el planteamiento del ejercicio 3 de los sistemas escritos en el pizarrón, empieza por interpretar la asignación de las variables.</p>	A
5	 $X-5 = \frac{1}{5}y$ $X+10 = \frac{1}{2}y$		<p>El resto de los estudiantes en el grupo tienen un planteamiento distinto y el profesor selecciona a otro estudiante para que escriba dicho planteamiento del mismo problema.</p>	A

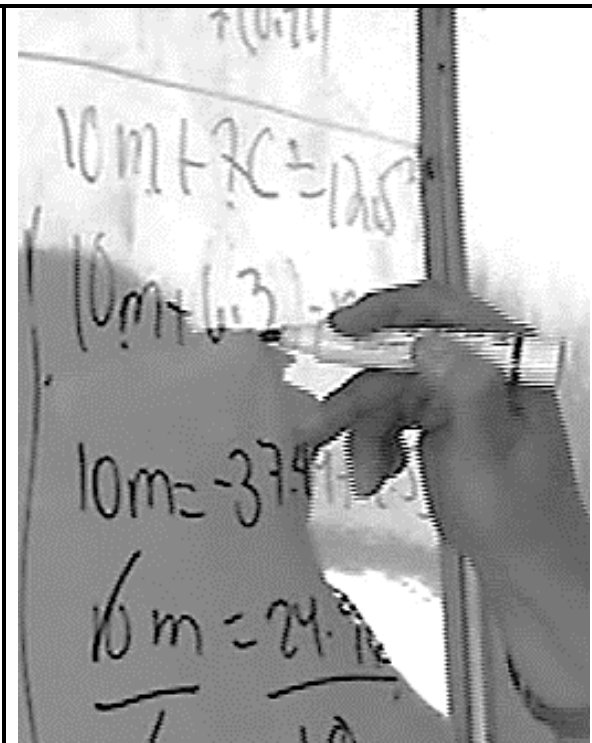
6

$$\begin{array}{r}
 (10x + 7y = 12.53) \cdot 9 \\
 (7x + 9y = 12.52) \cdot 7 \\
 \hline
 90x + 63y = 112.77 \\
 -49x - 63y = -87.6 \\
 \hline
 41x = 25.17 \\
 \boxed{x = .613}
 \end{array}$$

A

$$\begin{array}{r}
 10(.613) + 7y = 12.53 \\
 6.13 + 7y = 12.53 \\
 7y = 6.4 \\
 \boxed{y = .914}
 \end{array}$$

Leen los estudiantes el problema cuatro de la actividad y comprueban que el planteamiento y solución que escribió el estudiante en el pizarrón es el correcto. Algunos estudiantes utilizaron un procedimiento distinto por lo que el profesor selecciona a otro estudiante que escriba en el pizarrón el procedimiento utilizado.

		<p>El profesor percatándose del error aritmético del estudiante procede a corregirlo en el pizarrón y comprobar que la respuesta debe ser la misma cuando por el método de suma o resta se decide eliminar la variable x o bien la variable y.</p>	
7		<p>El profesor discute con los estudiantes el procedimiento del problema 3 del pizarrón, a lo que los estudiantes comentan que la segunda respuesta planteada en el pizarrón no cumple las condiciones del problema, por lo que los alumnos sugieren que el planteamiento del problema está mal hecho. Sin embargo el profesor concluye que la confusión se está presentando a raíz de que “la redacción del español en el problema tiene una combinación de tiempo... hay un problema de redacción y está en los tiempos”, por lo que los planteamientos</p>	R

		escritos en el pizarrón son válidos, dependiendo del tiempo en el que se ubiquen.	
8		Un estudiante explica verbalmente al profesor una manera distinta de plantear la situación, el profesor ignora completamente la actividad, y regresa a la redacción de la situación en la que se está presentando el conflicto de comprensión.	R
9		Explica a los estudiantes que la solución del problema 3 depende de la interpretación que cada uno haga de los tiempos en los que está planteada la situación, por lo que la respuesta variará. Hay dos respuestas escritas en el pizarrón y el profesor no se cerciora de que una de ellas no cumple lo establecido en el problema y además sugiere la corrección de la redacción para que las respuestas obtenidas sean válidas “debería decir la edad de un muchacho es un quinto de la que tiene su padre”. Concluyendo que “la respuesta del problema es la que ustedes quieran, cámbiele el tiempo al problema y pongan la que ustedes quieran.”	R
10		Retoma la segunda versión del ejercicio 4 de la Actividad y comprueba que con cualquiera de las variables que decidan eliminar con el método de suma y resta para resolver <i>SEL 2 X2</i> la respuesta será la misma.	E
11	<p>Actividad: 6 (continuación)</p> <p>5. Si 3 veces el recorrido de Abel más 4 veces el recorrido de Pablo es igual a 60 vueltas, mientras que 2 veces el recorrido de Abel es igual al recorrido de Pablo más 7 vuelta ¿Cuántas vueltas da Abel y Pablo a la pista del deportivo?</p>	El profesor plantea el ejercicio 5 de la misma actividad asegurando que es más sencillo de resolver y lo resolverá de diferentes formas para poder establecer conclusiones.	M
12		Los estudiantes hacen la lectura del ejercicio cinco de la actividad 6 y el profesor plantea las ecuaciones pidiéndole a dos estudiantes que lo escriban en el	A

		pizarrón y procede a resolver el sistema por medio del método de suma y resta, eliminando cada uno de ellos una variable distinta.	
13		El profesor supervisa el trabajo del resto del grupo en sus cuadernos.	E
14		El profesor hace un seguimiento de los procedimientos del ejercicio en el pizarrón, y comprueba las operaciones realizadas por los estudiantes y sus correspondientes respuestas. Con lo que concluye la sesión.	E

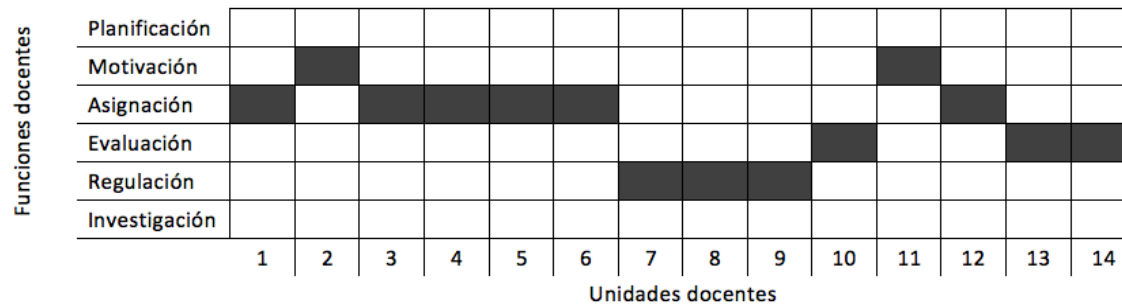


Tabla 5.2 Configuración Docente 2

Conclusiones

Durante el progreso de la trayectoria docente, se puede observar fácilmente en la “Tabla 2. Configuración Docente 2” que las función docente dominante fue la de ASIGNACIÓN, seguida por las funciones de REGULACIÓN y EVALUACIÓN.

En lo que respecta a la PLANIFICACIÓN, se puede notar que el profesor toma como guía las Actividades planteadas en el módulo de aprendizaje de la materia, sin embargo existieron numerosos momentos en los que se dejó ver que el profesor no ha analizado a detalle ni los objetivos de las actividades del texto, ni las respuestas de las situaciones ahí planteadas. La participación de los estudiantes acerca de las dudas que surgieron a lo largo de las actividades mostró que la planeación del profesor no va más allá de seguir las actividades del módulo. De cualquier manera, puede notarse que no existió una revisión cuidadosa de los problemas tratados, por lo que se ve envuelto en un conflicto al tratar de definir las respuestas correctas de la actividad o bien al tratar de entender las distintas interpretaciones que los estudiantes hacen de cada ejercicio.

La MOTIVACIÓN consiste básicamente en hacer preguntas a los alumnos acerca de la Actividad abordada y decirles que sus dudas serán resueltas, además de que se abordarán situaciones que son más “sencillas”. El profesor se ve en la necesidad de motivar a los estudiantes de la manera anteriormente descrita, esto a raíz de una situación en la que los estudiantes mostraron algunas dificultades para consensar en el grupo y entender un ejercicio, lo que provocó un ambiente en el aula de desmotivación, confusión y tensión.

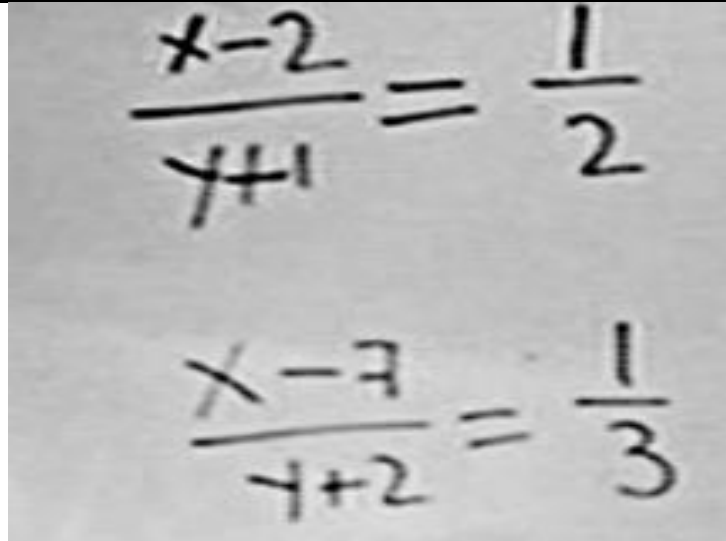
Por otra parte, la ASIGNACIÓN a la que acudió el profesor contantemente durante la sesión, fue la de solicitar a los estudiantes que pasaran al pizarrón a reescribir lo que hicieron de tarea o bien la actividad de clase. Las dudas que se resolvieron por parte del profesor fueron también ayudándose de la participación en el pizarrón de los estudiantes, algunas otras asignaciones correspondieron a ejercicios propuestos por el módulo de aprendizaje.

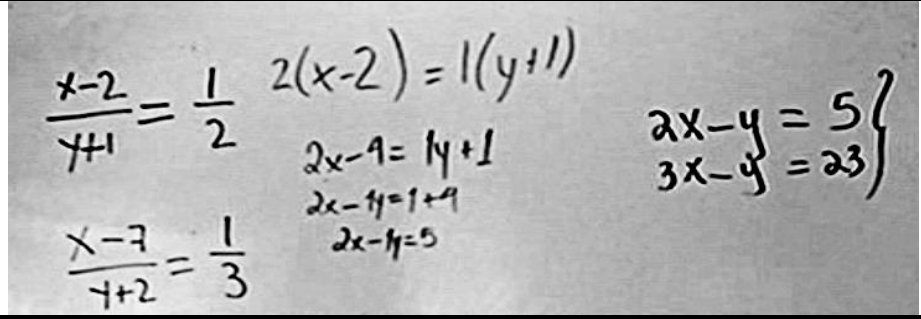
La EVALUACIÓN consta principalmente de dar seguimiento a los procedimientos que los estudiantes escribieron en el pizarrón y verificar que éstos sean correctos, además de hacer correcciones numéricas de ser necesario. En una ocasión el profesor se desplazó por las filas de estudiantes observando lo que ellos escribían. No hizo ningún comentario a algún estudiante, simplemente hizo una inspección visual de los cuadernos.

El estado de REGULACIÓN que apareció en gran medida a lo largo de la trayectoria, se basó en discusiones grupales con el objetivo de llegar a una respuesta en común de cada uno de los ejercicios propuestos, además de hacer seguimiento de procedimiento ante el grupo. Finalmente cabe destacar que el estado de INVESTIGACIÓN no aparece en esta trayectoria.

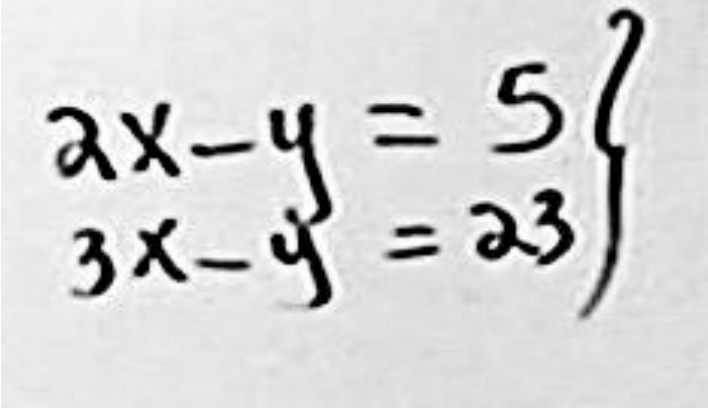
Trayectoria Docente 3

Configuración maestro A (sesión 3) Grupo 2

Unidad docente		Descripción de las acciones del docente	-Estado
1	<p>6. Si se le resta 2 al numerador de una fracción y se suma 1 al denominador, su valor resulta ser $\frac{1}{2}$.</p> <p>Pero, si se resta 7 al numerador y suma 2 al denominador resulta $\frac{1}{3}$. Encuentra la fracción.</p>	<p>La sesión inicia con la instrucción de trabajar el ejercicio 6 de la Actividad 6 del libro de texto página 205, el profesor pide a los estudiantes que se ubiquen en el Ejercicio y muestra especial interés en trabajarlo, por el tipo de SEL 2 X2 que lo representa.</p>	A
2		<p>Solicita a los estudiantes que voluntariamente alguno lea en voz alta la redacción del Ejercicio asignado, a lo que un estudiante responde haciendo la lectura del Ejercicio.</p>	A
3		<p>El profesor solicita a un estudiante que plantee las ecuaciones que modelan la situación en el pizarrón y solicita que el resto del grupo trabaje dicho planteamiento en su módulo de aprendizaje.</p>	A

4		Comprueba con ayuda de los estudiantes que las ecuaciones planteadas en el pizarrón efectivamente modelan la situación de ejercicio.	R
5		Cuestiona a los estudiantes acerca de las ecuaciones planteadas: “¿qué pasa con las ecuaciones? Los estudiantes proponen formas de proceder a la resolución del SEL 2×2	R
6		Asigna a un estudiante a que pase al pizarrón a efectuar las operaciones que propone.	A
7		El profesor discute con los estudiantes si el procedimiento es correcto o no, haciéndolos dudar constantemente, concluye que es correcto, sin argumentar el por qué.	R

8	$2(x-2) = 1(y+1)$ $2x-4 = 1y+1$ $2x-1y = 1+4$ $2x-1y = 5$		<p>Solicita a un estudiante más que en el pizarrón desarrolle las operaciones que quedaron indicadas de la intervención anterior.</p>	R
9	$3(x-7) = 1(y+2)$ $3x-21 = y+2$ $3x-y = 2+21$ $3x-y = 23$		<p>Un cuarto estudiante pasa a proponer una posible transformación de la segunda ecuación del SEL 2×2.</p>	R

10		El profesor plantea el SEL 2×2 con las ecuaciones transformadas por los estudiantes.	R
11		Solicita que en su cuaderno resuelvan el SEL 2×2	A
12	<p>Actividad: 3</p> <p>Resuelve los siguientes sistemas por el método de sustitución.</p> <p>1. $\begin{cases} 3x + 4y = 13 \\ -5x + 6y = -9 \end{cases}$</p> <p>2. $\begin{cases} 2w - z = -4 \\ 3w + 5z = 7 \end{cases}$</p>	Sin esperar que los estudiantes terminen de resolver el SEL 2×2 planteado en el pizarrón, que corresponde a la Actividad de inicio, el profesor solicita a los estudiantes que resuelvan los SEL 2×2 que se encuentran en la Actividad 3 de la página 191, especificando que a pesar de que está la instrucción de que se resuelvan por el método de sustitución, deberán hacerlo por el método abordado en clase (suma o resta), aclarando “si alguien recuerda de secundarias cómo hacer el método de sustitución, no hay ningún problema lo pueden hacer”	A
13			R

		Mientras los estudiantes intentan resolver los ejercicios anteriormente asignados, el profesor pregunta la fórmula general para resolver ecuaciones de segundo grado, platica acerca de la posible tarea e incluso habla de horarios y maestros para asesorías.	
14		El profesor resuelve dudas específicas a alumnos que se acercan a su escritorio.	R
151		El profesor evalúa los procedimientos de algunos estudiantes y resuelve sus dudas,	E
16		El profesor concluye la clase con actividades extra clase.	A

Funciones docentes	Planificación																
	Motivación																
	Asignación	■	■	■			■				■	■				■	
	Evaluación													■			
	Regulación				■	■	■	■	■	■	■		■	■			
	Investigación																
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
		Unidades docentes															

Tabla 5.3 Configuración Docente 3

Conclusiones

En la configuración docente anterior se refleja que el estado predominante a lo largo de la trayectoria docente es el de ASIGNACIÓN. Dicha acción docente consiste en designar a estudiantes para que hagan lecturas del libro de texto o bien que propongan un *SEL 2X2* que modele cierta situación problema abordada, además de poner procedimientos algebraicos que los lleven a la resolución de una situación problema.

El segundo estado presente en la trayectoria docente es el de regulación, el cual consiste en afirmar de manera verbal que los procedimientos propuestos por los estudiantes que están participando en el pizarrón son correctos. Para dicha afirmación el profesor recurre constantemente a cuestionar a los estudiantes acerca de la veracidad de los procedimientos y de si éstos son correctos, sin embargo las preguntas no tienen la intención de indagar si los estudiantes comprenden el por qué de dichos procedimientos, puesto que se creó confusión y el profesor pudiera aprovechar dicha situación para promover la argumentación de los procedimientos planteados por los estudiantes. Sin embargo pone fin a la controversia presente en el salón dando por hecho que los procesos son correctos sin ofrecer una argumentación de la validez de dichos procedimientos.

El estado presente en la trayectoria con menor frecuencia es de evaluación, el cual consiste en resolver dudas a estudiantes de manera personal.

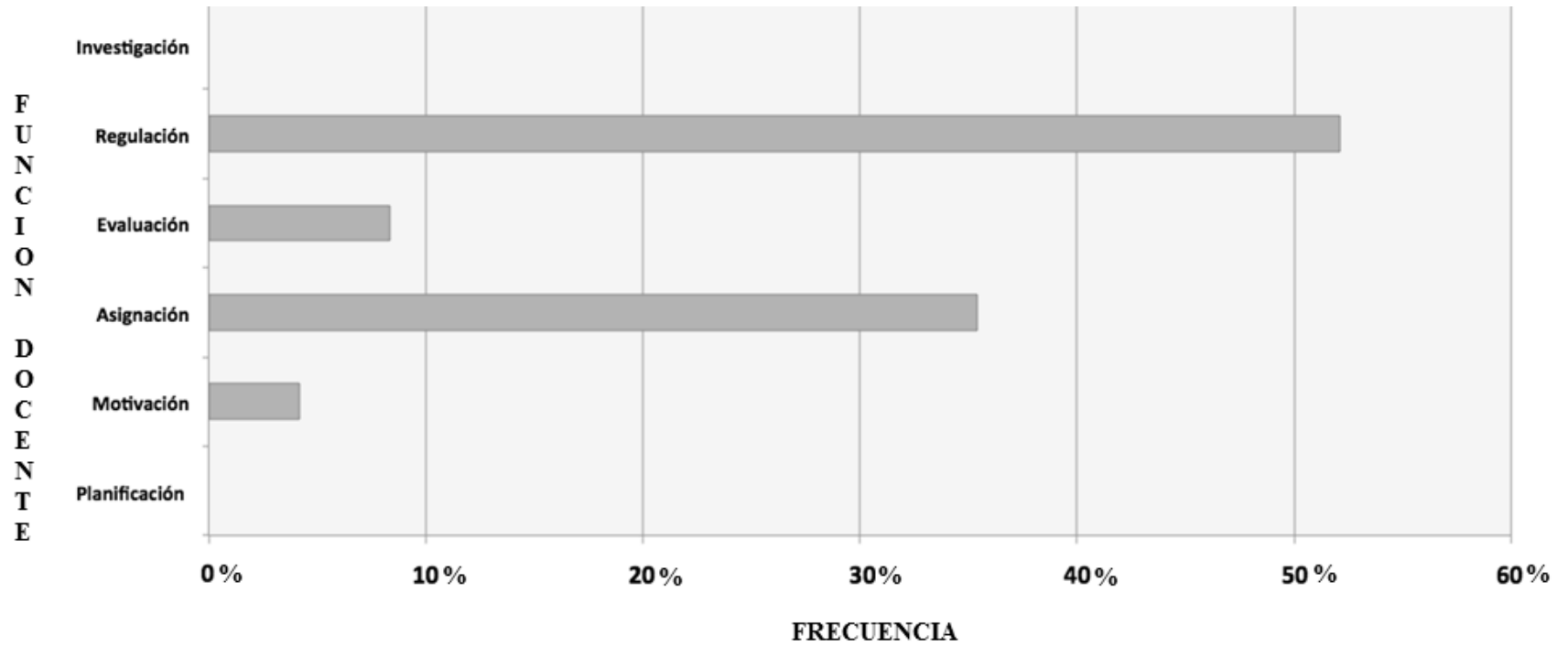
En lo que respecta al estado de PLANIFICACIÓN se puede observar que el profesor limita su planeación a los ejercicios propuestos en el libro de texto, sin embargo hace algunas modificaciones del mismo, por ejemplo, cambia las instrucciones de la actividad, pues dado que únicamente se abordó en clase un único método de resolución de *SEL 2X2*, los ejercicios correspondientes a los demás métodos deberán resolverse por el método abordado en dicho curso (método de Suma o Resta). Algo que se puede observar respecto a las planeaciones del profesor, es que después de hojear el libro de texto, el maestro hace preguntas a los estudiantes acerca de las bases que tienen del siguiente tema “recuerdan la ecuación general para resolver ecuaciones de segundo grado”, y comenta que la sesión siguiente se abordará dicho tema.

Las acciones docentes de MOTIVACIÓN e INVESTIGACIÓN no aparecen durante la sesión de clase. Algo destacable en la sesión anterior es la duración de la clase, pues todo lo expuesto anteriormente se limita a 10 minutos de clase, el tiempo restante de la sesión los

estudiantes intentan resolver los ejercicios planteados por el profesor y se abordan temas ajenos a la sesión en particular.

Conclusiones del maestro A

En el desarrollo global de las configuraciones del profesor A, se identificaron las funciones docentes presentes y las configuraciones entre ellas, retomando la información de las tablas 5.1, 5.2 y 5.3 que corresponden a las configuraciones docentes del maestro A y que resumen la información de las sesiones se elaboró la siguiente gráfica de las funciones docentes y la frecuencia, medida en porcentajes con las que aparecieron dichas funciones en el estudio del profesor A.



Gráfica 6.1 Trayectoria docente profesor A

A partir de la gráfica es posible observar que la función docente predominante en la práctica del profesor A es la de REGULACIÓN. El profesor más del 50% de las unidades docentes las dedicó a regular el trabajo en el aula. La función de regulación consistió principalmente en fijar reglas, definiciones y algoritmos sin hacer argumentación de ellos, además de moderar discusiones grupales con el objetivo de llegar a un acuerdo acerca de los resultados de los ejercicios propuestos, para ello dio seguimiento a ciertos procedimientos ante el grupo.

Para la regulación el profesor requiere de fijar tareas a los estudiantes, por lo que el estado de ASIGNACIÓN también aparece en poco más del 35% de las unidades docentes. La asignación consiste en solicitar a los estudiantes que resuelvan parcialmente algunas actividades de su libro de texto, de dichas actividades no se tiene un control del tiempo, pues en cada una de las asignaciones no se otorga el tiempo necesario para su resolución y en todos los casos el profesor termina resolviendo las actividades en el pizarrón, apoyado en la participación de los estudiantes. También dicha función se hizo presente al momento que el maestro solicita a los estudiantes que pasaran al pizarrón a reescribir lo que hicieron de tarea o bien la actividad de clase.

La función de MOTIVACIÓN y EVALUACIÓN aparecen en el estudio, ocupando menos del 10% del total de las unidades docentes de análisis cada una. La función motivación consistió principalmente en hacer preguntas a los alumnos acerca de las Actividades abordada y decirles que sus dudas serán resueltas, además de que se abordarán situaciones que son más “sencillas”. El profesor se ve en la necesidad de motivar a los estudiantes de la manera anteriormente descrita, esto a raíz presentarse un ambiente en el aula de desmotivación, confusión y tensión.

En cuanto a la EVALUACIÓN el profesor básicamente hizo el seguimiento de los procedimientos que los estudiantes escribieron en el pizarrón para verificar que las operaciones principalmente aritméticas fueran correctas, además de moverse entre las filas de estudiantes en el aula haciendo una inspección visual por los cuadernos de los estudiantes sin mayor profundidad.

Claramente es observable en la gráfica 6.1 que las funciones de planificación e investigación no se apreciaron a lo largo del estudio de las prácticas docentes del profesor A.

Análogamente a lo presentado por el profesor A, se prosigue con la información de la entrevista y posteriormente de las trayectorias docentes del maestro B.

Maestro B

Información de la entrevista

La experiencia docente del profesor B es de dos años. Ambos años en educación media superior impartiendo las materias de Matemáticas I y Matemáticas II. En los cuales no menciona haber recibido algún curso de actualización didáctica ni disciplinar, sin embargo agrega que los cursos brindados por la institución para los profesores sirven “para fortalecer habilidades y herramientas al momento de impartir alguna materia (independientemente cual sea) con ello podemos tener un ambiente más armonioso con los estudiantes al enriquecer aún más el conocimiento brindado.”

Respecto al diplomado PROFORDEMS el profesor responde no haber participado en el programa hasta el momento de la investigación. Sin embargo, le parece una reforma muy importante, que va a cambiar la formación de los egresados del bachillerato. El profesor identifica como los tres ejes básicos de la RIEMS: el Marco Curricular Común, que alumnos, profesores y directivos son los actores de la Reforma y que la evaluación nacional sea homogénea.

Aunque el profesor señala que el enfoque por competencias prepara a los jóvenes del bachillerato para que “participen y ganen en competencias de diversas áreas del conocimiento”, parece contradecirse al definir una competencia como “es la adquisición de habilidades, destrezas y conocimientos, en las distintas áreas de la educación por parte de los alumnos y que se van adquiriendo gradualmente durante su estancia en la educación media superior, logrando con ello adquirir la capacidad de resolver las situaciones que se le presenten, por las exigencias de la sociedad de contar con una persona con habilidad y actitud.” En cuanto a las acciones docentes para promover las competencias matemáticas

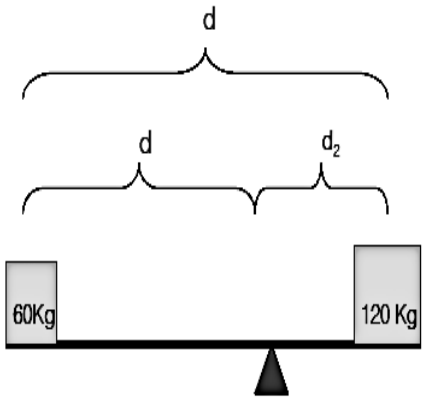
de los estudiantes el profesor considera que debe seguir al pie de la letra los textos diseñados con base en la RIEMS, por lo que el profesor asegura utilizar el libro de texto sugerido por la institución (COBACH) y lo complementa con el libro de Aritmética, Geometría de Baldor.

En cuanto a las matemáticas su enseñanza y aprendizaje el profesor está de acuerdo con el hecho de que las matemáticas son esencialmente un conjunto de conocimientos (conceptos, reglas, fórmulas, procedimientos y teoremas que se usan para resolver problemas), idea que se corresponde con lo que señala acerca de que el hecho de saber matemáticas implica principalmente conocer fórmulas, reglas, etc. para la resolución de problemas y, señalando que dominio de las matemáticas se caracteriza por la habilidad para realizar rápida y correctamente las operaciones necesarias para efectuar cálculos numéricos y algebraicos. Tal que el conocimiento matemático es fijo e inmutable, siempre verdadero y no está sujeto a cuestionamientos ni a interpretaciones personales, y para que los alumnos aprendan a resolver problemas y puedan hacerlo por si solos es indispensable que el profesor explique y ejemplifique, en cada caso, el método que debe ser utilizado, para lo cual una buena guía son los libros de texto.

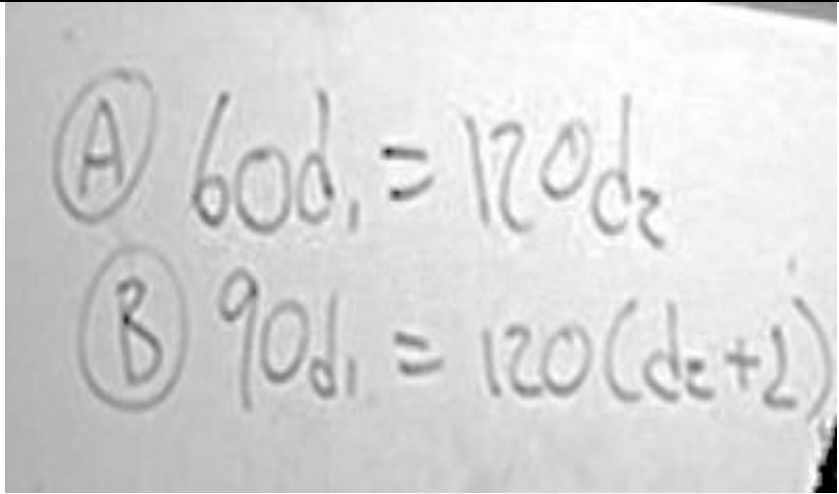
Trayectorias Docentes del maestro B

Trayectoria docente 4

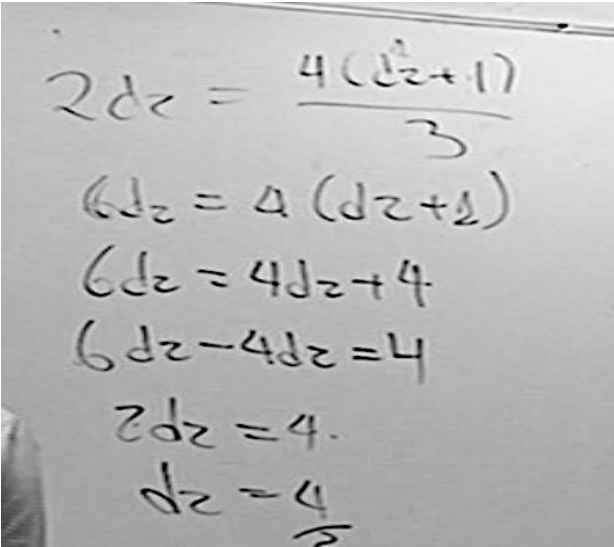
Maestro B (Sesión 1) Grupo 1

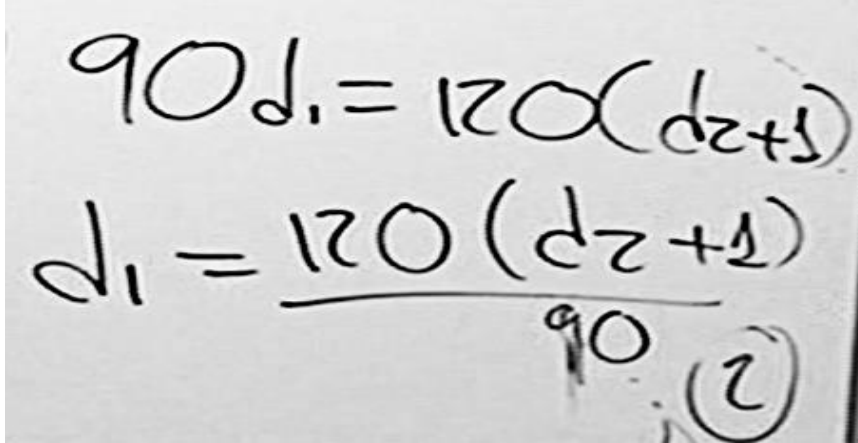
Unidad docente – imágenes		Descripción de las acciones del docente - Estado	
1		<p>En sesiones previas a la clase se abordaron los métodos para resolver <i>SEL</i> de suma o resta y el de sustitución. El profesor anuncia que se estudiará durante esta sesión el método de igualación y solicita a los estudiantes se ubiquen en la pág. correspondiente al tema del libro de texto (pág. 193).</p>	
2	<p>Ejemplo 1. Un punto de apoyo se sitúa, de tal manera, que dos paquetes de 60Kg. y 120 Kg. se equilibren. Si se le agregan 30 Kg. de peso al de 60 Kg., la carga de 120 Kg. debe recorrerse a 1 m. más de distancia del punto de apoyo para mantenerse en equilibrio. Hallar la distancia original entre ambas cargas.</p>  <p>Asignación de variables. d_1: Distancia del paquete de 60 Kg. al punto de apoyo. d_2: Distancia del paquete de 120 Kg. al punto de apoyo.</p>	<p>El proceso de estudio inicia con la lectura del libro de texto de la materia por parte del profesor. Dicha lectura incluye la descripción de ciertos diagramas presentes en el libro. Y el profesor pregunta constantemente a los estudiantes si lo siguen en la dicha lectura “estamos muchachos”. Al mismo tiempo que el profesor lee, hace énfasis y cambia palabras en ciertas partes de la lectura con la intención de explicar a lo que se refiere el texto como por ejemplo “si se le agregan 30 kg. de peso al de 60 kg, la carga sería de 120 kg.” (minuto 1:00)</p>	

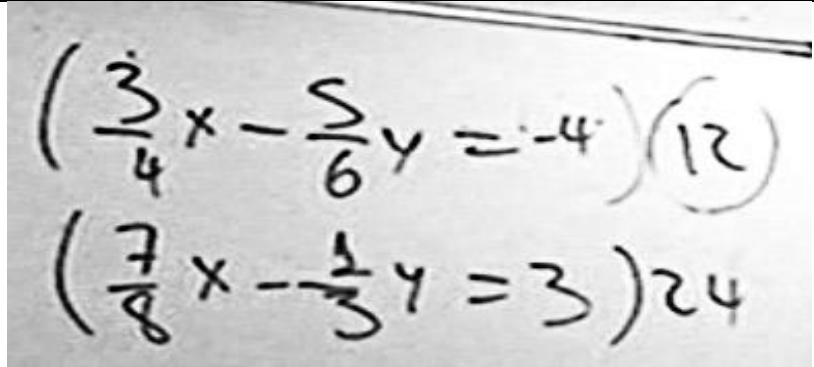
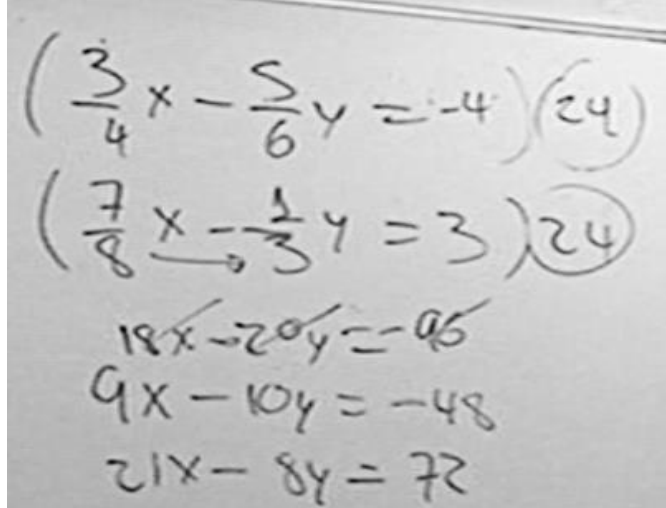
R

3		<p>El profesor transcribe en el pizarrón el <i>SEL 2X2</i> que se presenta en el módulo de la materia y continúa con la lectura y la transcripción sin agregar argumentos en el proceso.</p> <p>(minuto 2:30)</p>	R
4		<p>El profesor continúa transcribiendo el procedimiento plasmado en el libro de texto al pizarrón, argumentando que es “el paso que sigue” en dicho algoritmo.</p> <p>(minuto 3:20)</p>	R
5		<p>El profesor tiene una confusión con la pág. del libro de texto y tarda en percatarse de ello por lo que transcribe una sección que no corresponde al procedimiento. Una vez que el profesor se da cuenta de la confusión, borra del pizarrón lo correspondiente a esa sección y procede a escribir de nuevo.</p> <p>(minuto 4:30)</p>	R

6		<p>Con la intención de aclarar el proceso escrito en el pizarrón y a petición de los estudiantes el profesor repite de manera verbal el proceso escrito ayudándose de señalamientos hacia el pizarrón. (minuto 6:00)</p>	R
7		<p>El profesor cuestiona a los estudiantes a cerca de una simplificación de fracciones que transcribió al pizarrón, lo que ocasiona dudas y más cuestionamientos ahora en dirección al profesor. Ante la situación el profesor trata de explicar el procedimiento “en este caso podemos simplificar los dos factores”. Y ante la confusión decide ignorar la simplificación argumentando “de igual forma es lo mismo” y siempre consultando el libro de texto. Los estudiantes continúan comentando al respecto mientras el profesor sigue transcribiendo en el pizarrón. (minuto 7:00)</p>	E

8		<p>El profesor en todo momento está haciendo copia del libro de texto, cuestiona a los estudiantes si lo siguen en el proceso y procede a realizar despejes sin ver el libro de texto. Los estudiantes en todo momento que no les queda claro el procedimiento tratan de explicarse entre ellos mismos. El profesor comprueba que el resultado al que llegó en el pizarrón sea el mismo que el plasmado en el libro de texto. (minuto 8:00)</p>	R
9		<p>El profesor procede a transcribir la sustitución del valor anteriormente obtenido en una de las ecuaciones despejadas con anterioridad y haciendo alusión al método de sustitución. Los estudiantes señalan que resulta mejor utilizar cierto despeje. El profesor ignora lo propuesto por los estudiantes y les señala en que sección del libro se encuentra lo que va a escribir y continúa transcribiendo lo que está en el libro. A los estudiantes no les queda claro el procedimiento y cuestionan. Los estudiantes se explican entre ellos mismos. (minuto 10:00)</p>	R

10		<p>El profesor cuestiona a los estudiantes si les ha quedado claro el procedimiento hasta el momento y se encuentra con algunas dudas de parte de los estudiantes, por lo que se dirige a un estudiante específico quien le dice que no entendió. El resto de los estudiantes continúa con la duda de la simplificación de fracciones, ante lo cual el profesor procede a borrar dicha simplificación del pizarrón para eliminar el problema. (minuto 12:10)</p>	R
11		<p>Se ubica a los estudiantes en la pág. 195 del libro para proceder con el segundo ejemplo del método abordado en la sesión. El profesor especifica que se trata de un ejemplo de “sistemas fracciones” y procede a leer las ecuaciones del sistema mencionado. (minuto 13:00)</p>	R
12		<p>Ante el cuestionamiento de los estudiantes el profesor explica que “el MCM es el mínimo común múltiplo”. El profesor cuestiona si lo recuerdan y los estudiantes especulan acerca del MCM “es el que puede dividir a los denominadores”. (minuto 13:30)</p>	R
13		<p>Se procede a transcribir el <i>SEL</i> del ejemplo 2 en el pizarrón y el profesor aparentemente calcula el MCM de los denominadores presentes en los términos de cada una de las ecuaciones del sistema. Sin embargo entra en conflicto cuando los estudiantes proponen números como MCM y además solicitan explicación del procedimiento que utilizó para calcularlo. Y la argumentación que da es “el mínimo común múltiplo</p>	R

		recuerden que es el mínimo en este caso es el 12". El profesor se dispone a multiplicar la ecuación por el MCM antes mencionado especificando que la convertirá en "un valor absoluto" (minuto 14:00)	
14		Señalando en el pizarrón el profesor empieza realizando la multiplicación de las ecuaciones del SEL 2X2 por el MCM, sin embargo después de un par de multiplicaciones termina copiando del libro el nuevo SEL 2X2. (minuto 15:00)	R
15		Ante la insistencia de los estudiantes por saber el procedimiento para calcular el <i>mínimo común múltiplo</i> el profesor responde que ya se ha calculado, pero los estudiantes insisten en saber cómo y al darse cuenta que el MCM de 8 y 3 es 24 y que además 8x3 es 24 entonces corrige en el pizarrón que el MCM de 4 y 6 que tenía 12, lo cambia por 4x6=24. Explicando que el MCM resulta del producto de los números, repite el procedimiento con 24 y argumenta que lo único que hizo fue "simplificar más la función, estamos tratando de sacarlo más simplificado". (minuto 16:30)	R

16		Se les solicita a los estudiantes que expliquen el procedimiento, ante eso el profesor continúa rescribiendo en el pizarrón los procedimientos del libro al mismo tiempo que pide a los estudiantes que dicten el procedimiento. El profesor siempre está comprobando lo que dicta con el libro de texto. (minuto 17:30)	R
17		Los estudiantes confunden los métodos y alguno dicta el procedimiento correspondiente al método de sustitución. El profesor procede a despejar la misma variable de la segunda ecuación del <i>SEL 2X2</i> para finalmente igualar las ecuaciones y obtener el valor de una de las variables. Especifica constantemente la página en la que se encuentra el procedimiento que los estudiantes deberán estar dictando. (minuto 20:30)	R
18		El profesor repite verbalmente el procedimiento antes realizado con ayuda de los apuntes del pizarrón y señalando lo escrito. Dicho proceso lo enumera con pasos a seguir tal como se muestra en el libro de texto “primer paso sacar una de las variables de la ecuación, segundo paso...” (minuto 24:00)	R
19		Se asigna como trabajo en clase la actividad del libro de texto y resuelve dudas de manera individual a los estudiantes recorriendo el salón por el resto de la sesión. (minuto 26:00)	A

Funciones docentes	Planificación																			
	Motivación																			
	Asignación	■																	■	
	Evaluación						■													
	Regulación		■	■	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	Investigación																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
		Unidades docentes																		

Tabla 5.4 Configuración Docente 4

Conclusiones:

En el desarrollo general de la sesión se puede observar que el estado docente de “PLANIFICACIÓN” está delimitado por el significado institucional de referencia. Se aprecia que el profesor planifica su clase basado en el orden exacto del libro de texto, no modifica en lo absoluto los ejercicios y ejemplos propuestos, ni altera la configuración de objetos matemáticas propuesta. Incluso el discurso del profesor se limita en gran medida a las palabras presentes en los ejemplos utilizados en el libro de texto. Aun cuando los estudiantes solicitan argumentos adicionales a los planteados por el texto, el profesor omite por completo dichas peticiones o bien recurre al libro de texto para explicarlo.

En la Tabla 4.7 de la Configuración Docente 4 del maestro B se puede observar claramente que el estado docente predominante a lo largo de la trayectoria es el de REGULACIÓN. Dicha regulación consiste en hacer la lectura en voz alta del libro de texto por parte del profesor y transcribir los procedimientos matemáticos presentes en el libro de texto. Para la regulación el profesor requiere de interpretar lo escrito en el libro, sin embargo el profesor constantemente confunde la redacción como por ejemplo “si se le agregan 30kg. de peso a la de 60 kg. la carga será de 120 kg. ”. Los estudiantes en ningún momento manifiestan darse cuenta de las inconsistencias leídas o bien de los cambios de palabras del texto. El profesor comprueba reiteradamente con el libro de texto cada una de las líneas escritas en el pizarrón.

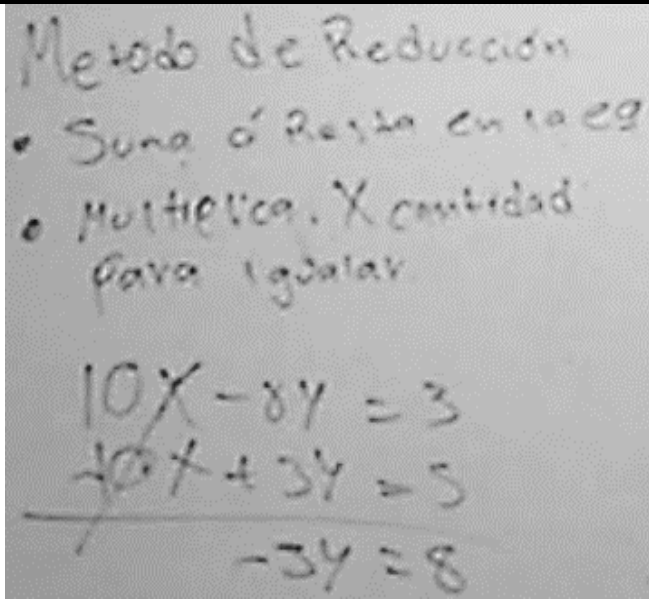
A lo largo de la trayectoria no se encontraron unidades que correspondan al ejercicio de la función MOTIVACIÓN, ASIGNACIÓN, EVALUACIÓN e INVESTIGACIÓN. Es importante mencionar que surgieron a lo largo de la sesión numerosos momentos en los cuales el profesor pudo hacer ejercicio de los estados ausentes en la trayectoria, sin embargo, aun cuando el profesor reiteradamente cuestionaba a los estudiantes acerca de si el proceso era claro, hizo caso omiso de las dudas planteadas o bien explicó erróneamente los procesos. El profesor constantemente se notó dudoso al momento de seguir la sugerencia de algunos de los estudiantes comprobando en todo momento con el libro de texto los procedimientos y respuestas. El profesor hizo uso incorrecto de términos matemáticos, como por ejemplo se refería a una ecuación como “valor”, a la simplificación de una ecuación como “valor absoluto”, etc.

En la búsqueda de argumentos que los convencieran de lo que se estaba postulando por parte del profesor y el libro de texto, los estudiantes trataban de conjeturar lo que estaba pasando o bien se resolvían las dudas entre ellos mismos. En alguna ocasión el profesor terminó ignorando e incluso borrando del pizarrón alguno de los procesos que no pudo explicar, como por ejemplo una simplificación fracciones y el cálculo del MCM entre dos números.

Con respecto a la evaluación, se observa que el profesor recorre el salón de clase para resolver dudas individuales, por lo que evalúa los procesos y procedimientos de alumnos específicos y finalmente el estado de INVESTIGACIÓN no se hace presente en la sesión.

Trayectoria Docente 5

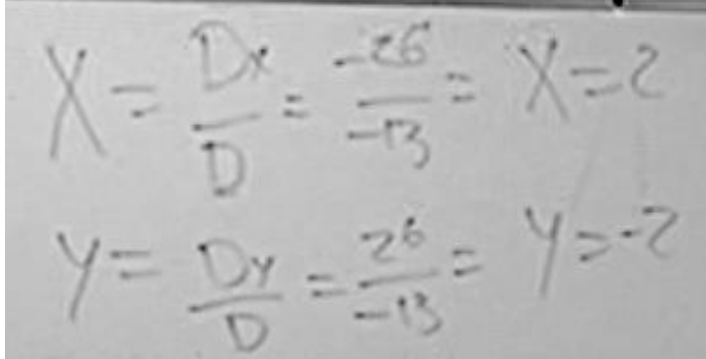
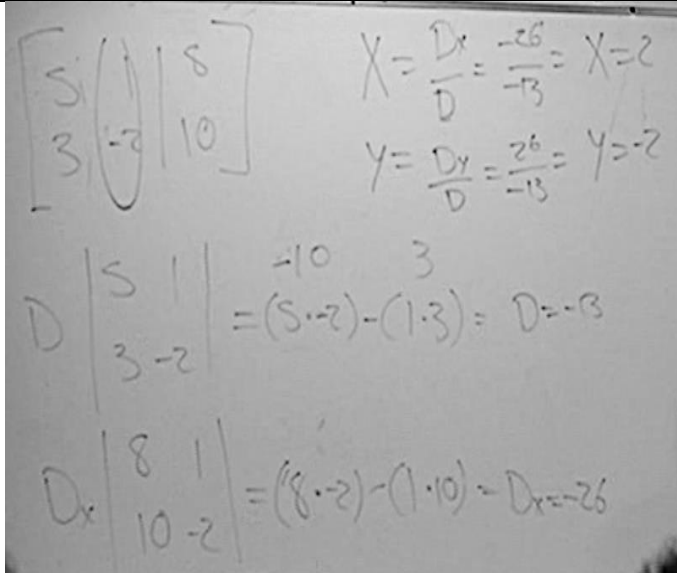
Maestro B (Sesión 2) Grupo 1

Unidad docente	Descripción de las acciones del docente Estado	
1		<p>Se inicia la sesión con un breve resumen que consiste en recordar los nombre de los métodos de resolución de <i>SEL 2X2</i>, acompañados de una breve descripción de los procedimientos propuestos en el método, por ejemplo “<i>El método de reducción el cual consistía en integrar una Suma o Resta en la ecuación para poder obtener un número, ya que igualábamos eliminábamos una de las variables y al sumar o restar obteníamos el valor de la otra variable</i>”. Para seguir el recordatorio se apoya de la participación de los estudiantes y cuestiona constantemente si recuerdan los procedimientos.</p>
2		<p>El profesor anuncia que en la clase se abordará el método de la regla de determinantes o regla de Cramer e indica la página del libro de texto que corresponde al método y solicita un voluntario para que haga la lectura del tema. El profesor interrumpe la lectura argumentando que realizará uno de los ejemplos. (minuto 6:40)</p>

R

R

3		El profesor transcribe el <i>SEL 2X2</i> del primer ejemplo e indica que es una ecuación. Apoyándose de la matriz transcrita en el pizarrón indica los coeficientes del <i>SEL 2X2</i> que corresponden a las entradas de la matriz. Justificando que de esa manera quedarán acomodados los coeficientes y así se podrá multiplicar y obtener los valores. (minuto 11:00)	R
4		El profesor indica que para obtener el valor de D es necesario multiplicar “ <i>en forma hacia abajo</i> ” haciendo la resta de las multiplicaciones. Ante dicho procedimiento los estudiantes cuestionan el porqué de la resta de valores al momento de estar calculando el determinante. El profesor comenta que “ <i>la fórmula se hace así en el libro, tenemos que restar los valores obtenidos</i> ”. (minuto 13:20)	R
5		El profesor prosigue “ <i>aplicando esta fórmula en el ejercicio que acabamos de ver</i> ” y procede a calcular el determinante “D” del ejemplo abordado. En dicho procedimiento surge la controversia del valor resultante de dicho determinante, puesto que para calcularlo es necesario realizar la operación de los números negativos “-10-3” y el profesor escribe como respuesta de la operación el número 7, posteriormente corrige a -7 tras la intervención de los estudiantes y finalmente después de una discusión, los estudiantes argumentan que en el libro la respuesta es -13. El profesor comprueba dicha respuesta en el libro y en la calculadora y procede a corregirla en el pizarrón. Continúa calculando los determinantes D_x y D_y que definió durante el procedimiento. (minuto 18:30)	R

6		<p>Se refiere a un estudiante en particular para que ayudado del libro le indique el procedimiento a seguir y una vez que el profesor consulta el módulo escolar prosigue solicitando a los estudiantes dicten la fórmula correspondiente a la obtención de la variable x y la variable y. (minuto 20:00)</p>	R
7		<p>Los estudiantes opinan que el método es muy largo y ante esto el profesor asegura que “la verdad está muy fácil... El asunto es esto cuando les dejan una ecuación y les dicen lo van a solucionar por el método de sustitución, encuentras la sustitución ...” (minuto 21:00)</p>	R
8		<p>El profesor ubica a los estudiantes en la pág. 176 asegurando que es de suma importancia que no olviden las representaciones gráficas de los SEL 2X2 y finaliza cuestionando si entendieron y asignando la actividad del libro de texto. (minuto 22:00)</p>	A

9		Los estudiantes se percatan de que las ecuaciones de uno de los <i>SEL 2X2</i> de la actividad tienen coeficientes fraccionarios, por lo que cuestionan al profesor el procedimiento que será necesario en dicho <i>SEL 2X2</i> . El profesor ante la situación responde que necesitará el MCM. (minuto 22:30)	R
10		El profesor atiende dudas individuales recorriendo el salón de clase y finaliza el tiempo de la clase mientras los estudiantes resuelven la actividad. (minuto 23:00)	R

Funciones docentes	Planificación										
	Motivación										
	Asignación										
	Evaluación										
	Regulación										
	Investigación										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Unidades docentes									

Tabla 5.5 Configuración Docente 1

Conclusiones:

Fue claramente notorio que el estado de PLANIFICACIÓN el profesor lo limita a hacer uso y transcribir el libro de texto.

La acción docente de MOTIVACIÓN no se observó durante el desarrollo global de la sesión, existieron numerosas ocasiones en las que los estudiantes mostraban interés por el tema que se estaba abordando en la clase, sin embargo, la carencia de explicaciones y argumentaciones por parte del profesor ante la manifestación de interés y dudas de los estudiantes, hacía que el interés de los estudiantes se centrara en seguir los algoritmos planteados en el pizarrón y libro de texto, independientemente de los que dichos procedimientos representaran.

El estado de ASIGNACIÓN, aparece en una de las unidades docentes, pero dicha asignación parece tener el objetivo de mecanizar a los estudiantes en la aplicación del método para resolver *SEL 2X2*, pues, una vez que el docente termina con el ejemplo al respecto, no hace una interpretación de dicho resultado e inmediatamente asigna una actividad para aplicar los procedimientos.

La configuración docente anterior muestra claramente que la acción docente predominante es la de REGULACIÓN. Dicha acción consiste en indicar a los estudiantes el número de páginas donde pueden encontrar los distintos métodos de resolución de *SEL 2X2*, en dirigir las lecturas de los estudiantes o bien en hacer la lectura del texto presente en el módulo de la materia. El profesor constantemente transcribe reglas, algoritmos, etc. sin dar argumentación de ellas y sin promover en los estudiantes el análisis de los procesos.

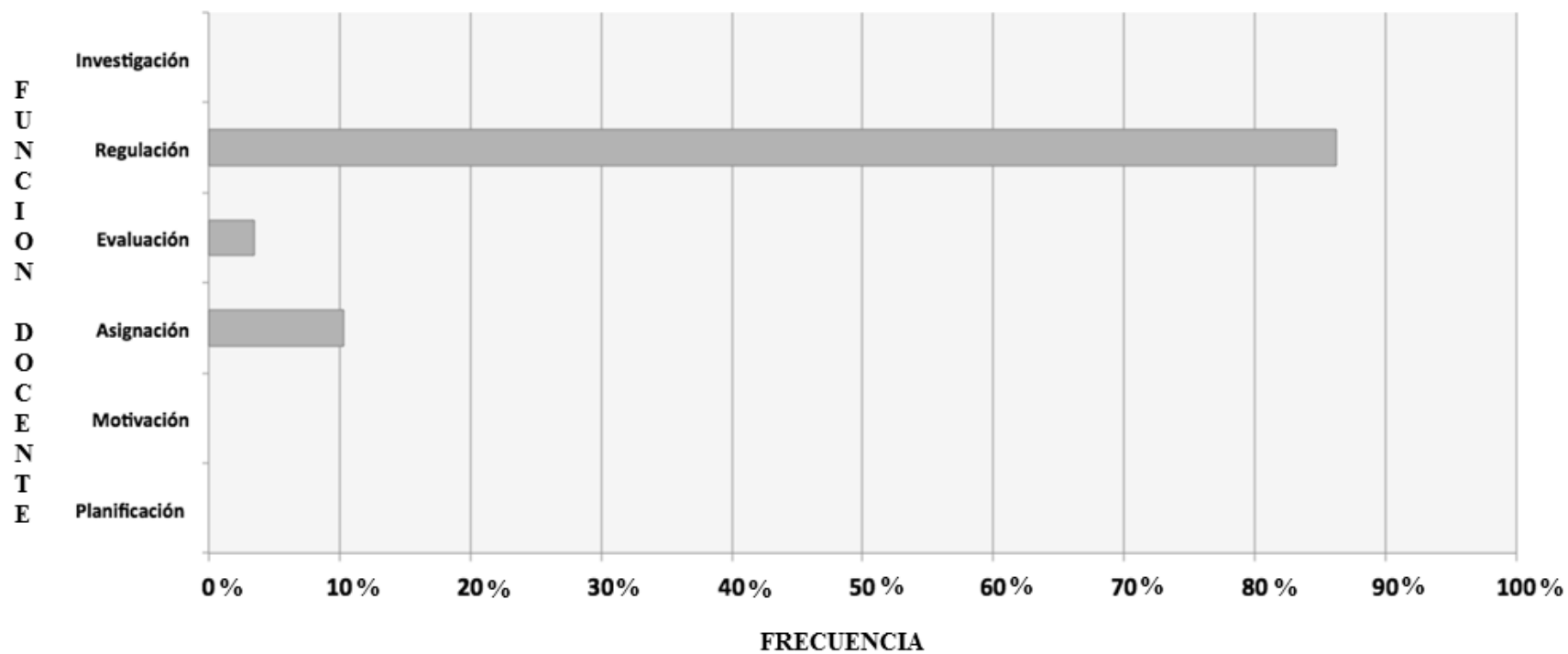
En repetidas ocasiones los estudiantes manifestaron dudas con respecto a las reglas establecidas por el profesor. Al respecto el profesor utilizó como justificación que en el significado institucional de referencia se establecen de esa manera. El profesor después de asignar una actividad regula dicho trabajo en clase recorriendo las filas de mesas de estudiantes donde resuelve dudas de manera individual.

El profesor en un intento por interpretar y explicar los procedimientos que estaba transcribiendo en el pizarrón, utilizaba de manera incorrecta algunos conceptos y nombres de objetos matemáticos, por ejemplo: a los arreglos matriciales les llama “cuadritos”, a los *SEL 2X2* se refiere como “ecuación”,

Comete un error aritmético y se justifica diciendo que es únicamente un ejemplo,

Las acciones de EVALUACIÓN e INVESTIGACIÓN no se aprecian a lo largo de la sesión.

La Trayectoria docente del profesor B se resume en la siguiente gráfica, en la cual se refleja la información de las tablas 5.4 y 5.6 correspondiente a la configuración de las funciones docentes a lo largo de las unidades establecidas para el análisis de la práctica del profesor B.



Gráfica 6.2 Trayectoria Docente profesor B

Ante la clara observación de la ausencia de la mayoría de las funciones docentes, es destacable empezar mencionando que únicamente se identificaron tres de las seis funciones docentes propuestas por el EOS. Las funciones que no se pudieron identificar fueron las de PLANIFICACIÓN, MOTIVACIÓN e INVESTIGACIÓN.

La función docente predominante en la trayectoria es evidentemente la de REGULACIÓN, apareciendo en más del 85% de las unidades docentes. Con REGULACIÓN nos referimos en este caso específico a la realización de la lectura en voz alta del libro de texto por parte del profesor y a la transcripción de los procedimientos matemáticos presentes en él, al pizarrón. También se manifestó por medio de la dirección de las lecturas de los estudiantes. El profesor constantemente transcribe reglas, algoritmos, etc. sin dar argumentación de ellas y sin promover en los estudiantes el análisis de los procesos.

Finalmente la EVALUACIÓN consistió en cuestionar a los estudiantes acerca de los procedimientos presentes en el libro de texto.

CAPÍTULO 6

CONCLUSIONES

En la presente tesis, se establecieron tres objetivos específicos con la intención de dar respuesta a la pregunta de investigación planteada inicialmente:

- a) Identificar y describir el significado institucional referencial para la matemática del bachillerato.
- b) Describir las prácticas docentes de los profesores.
- c) Conocer el impacto que tiene el significado institucional referencial sobre las prácticas docentes de los profesores.

Como ya se mostró en el Capítulo 4, para alcanzar el primero de los objetivos, se hizo la revisión de los planes y programas de estudio del bachillerato en México y de los detalles de la reforma por la que atraviesa la Educación Media Superior en país. En este contexto se pueden comentar que el Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora, atendiendo las nuevas disposiciones federales realizó cambios en sus planes de estudios para la materia de Matemáticas 1 de primer semestre.

Aunado a ello se establecieron los nuevos objetivos de la materia en la carta descriptiva de la institución, mismos que se corresponden con los establecidos por la Secretaría de Educación Pública en México. Además de lo anterior, en 2009 se diseñó un libro de texto por la institución, basado en secuencias didácticas, en el cual se asegura que se promueven las competencias establecidas por la RIEMS.

El libro de texto declara estar diseñado con la intención de ser uno de los apoyos didácticos que la institución ofrece para poder lograr los objetivos de la materia, sin embargo en el Colegio de Bachilleres del Estado de Sonora el libro de texto es más que eso, puesto que su

uso es de carácter obligatorio tanto para profesores como para estudiantes. Vale la pena comentar que en la carta descriptiva se habla de cierta tolerancia en el cambio de las actividades propuestas en el módulo, argumentándose que los planes y programas de estudio tienen como característica importante a la flexibilidad, entendiéndose ésta como las posibles adecuaciones que un docente realiza a los saberes, estrategias didácticas y actividades de aprendizaje con el fin de adaptarlas a un contexto. Sin embargo, dichas adecuaciones se refieren a las adaptaciones que se pueden hacer de acuerdo a las necesidades y características de los alumnos, condiciones culturales y materiales del lugar donde se lleva a cabo el proceso, etc.

De cualquier manera, se recomienda que se respete la estructura del módulo de aprendizaje y en caso de ser necesario algún cambio en él, éste no debe hacerse sin sustitución; esto se debe a que tanto los contenidos como la secuenciación de los mismos están establecidos en los planes y programas diseñados por la Dirección General de Bachillerato”.

Nuestro análisis epistémico mostró que la estructura de las actividades se centra en el planteamiento de situaciones problemáticas utilizando el lenguaje verbal, las cuales deben modelarse siempre algebraicamente, sin ofrecer recursos de algún tipo a los estudiantes para lograrlo. Posteriormente se pasa, poniendo bastante énfasis, a la exposición de algoritmos y procedimientos. Se cierra el proceso proponiendo varias situaciones problemáticas para ejercitación.

Este tipo de organización del contenido matemático tiene detrás una concepción de la matemática. En ella se asume que ésta es un cuerpo bien organizado y bien secuenciado de conocimientos, en donde, para poder acceder a un conocimiento posterior, primero se debe asegurar el dominio de ciertos requisitos. Una vez realizado este paso, hay que aprender los conceptos y procedimientos necesarios para aplicarlos en la solución de un problema. Esta visión de la matemática no es inocua, ha tenido como consecuencia que los estudiantes la asuman como algo inaccesible, al alcance de algunas mentes privilegiadas, posición que no compartimos.

Retornando al caso particular de la temática estudiada, encontramos que aparecen varias situaciones problemáticas en las que ni siquiera se requiere la construcción de un sistema de ecuaciones lineales para su resolución, aun cuando la institución asegura promover con dichas actividades el uso de éstos. Por ejemplo, en la Unidades U22, de la pág. 225, el reactivo tres solicita lo siguiente: “Entre Álvaro, Javier y Carmen tienen 140 pesos, Carmen tiene la mitad de lo que tiene Álvaro, y Álvaro tiene 10 pesos más que Javier ¿Cuánto tiene cada uno?” Dicho reactivo se puede resolver por prueba y error, proponiendo una primera cantidad para alguno de ellos y a partir de ahí hacer la exploración que no requerirá de bastantes ensayos por la naturaleza de los números involucrados.

El texto, aún cuando cumple con abordar cada uno de los temas matemáticos establecidos por la Dirección General de Bachillerato, muestra una ausencia de procesos, procedimientos y objetos matemáticos (en el sentido del EOS), que son necesarios por una parte para hacer emerger otros objetos matemáticos, y por otra parte, para promover en los estudiantes las competencias requeridas.

Por ejemplo; la primera competencia disciplinar de la RIEMS habla de la construcción e interpretación de modelos matemáticos, además de que en numerosas ocasiones, las actividades de las diferentes unidades de análisis solicitan al estudiante de manera explícita que por medio de la modelación matemática se interpreten situaciones-problema verbales y se proceda a su resolución. Sin embargo, éste proceso es transparente, se da por hecho que el estudiante lo domina.

A este respecto, existe mucha evidencia producto de la investigación que en matemática educativa se ha hecho sobre el tema, por medio de la cual se asegura que la modelación matemática no es trivial. Blum y colaboradores en 2007 señalan que el proceso de modelación matemática involucra procedimientos, tales como: identificación de problemas o situaciones de la vida real o una actividad que demande simplificación y estructuración, recolección de datos, información sobre la situación, sugerir un tipo de modelo, procesos de matematización, identificación objetos relevantes, relaciones entre datos, condiciones e hipótesis de la situación-problema.

Más aún, para Blum y colaboradores el proceso de modelación no termina en la construcción del modelo, sino que, por el contrario, es necesario después de eso, hacer uso de procedimientos y métodos matemáticos, hipótesis, solución de ecuaciones, estimaciones numéricas, pruebas estadísticas, simulaciones, etc. hasta obtener los resultados matemáticos pertinentes que servirán para trasladarse nuevamente al contexto de donde fueron derivados para finalmente realizar el proceso de interpretación y así poder presentar la solución del problema de inicio.

De lo anterior se puede concluir que la ausencia de la promoción de la modelación matemática en el libro de texto, no sólo no permite desarrollar las habilidades sugeridas por la RIEMS sino que además es una posible fuente de dificultades posteriores para los estudiantes. De la misma forma se pueden mencionar otros procedimientos omitidos como son: una vez identificado un SEL de solución múltiple y una combinación de valores, se omite cómo encontrar el resto de las soluciones.

Un elemento importante a mencionar es que el tiempo asignado a cada uno de los temas matemáticos abordados en el libro de texto es muy poco, resultando ambicioso, desde nuestro punto de vista, esperar que se puedan cubrir los detalles del mismo en un lapso de 8 horas.

Algo más de lo pudimos detectar es que existen imprecisiones que tiene que ver no solo con el lenguaje matemático, sino además con conceptos matemáticos. Por ejemplo, en el caso de la clasificación de los Sistemas de Ecuaciones Lineales según su tipo de solución, en el texto se dividen en tres: los de solución única (consistente), solución nula (inconsistente) y solución múltiple (dependiente). La imprecisión radica en que los SEL que no tienen solución se conocen como inconsistentes, diferente de lo que es un sistema con solución cero (nula), y a los SEL de solución única o múltiple son clasificados en la Matemática como sistemas consistentes, tal como lo menciona David Poole en su libro “ÁLGEBRA LINEAL, Una introducción moderna” (2007, pp. 61).

Regresando a las competencias matemáticas específicas de la disciplina de matemáticas que se esperan se promuevan, específicamente la número cuatro tiene que ver con la argumentación de las soluciones obtenidas, con el uso de la tecnología, etc. Al respecto se pudo observar que no se promueve la argumentación en los estudiantes, ni se presentan argumentos de los métodos sugeridos o proposiciones plasmadas en el libro. Con respecto al uso de tecnología, no se encontraron actividades donde sea necesario utilizar herramientas tecnológicas ni para su resolución, ni para su interpretación o análisis.

Por último, consideramos importante destacar que aunque el lenguaje empleado en el texto hace referencia constante a las competencias, encontramos que hay bastantes coincidencias con lo que se ha venido haciendo en la enseñanza tradicional, siendo básicamente el uso de la terminología de las competencias, lo novedoso.

Como ya se dijo, el segundo objetivo específico de este trabajo es el de “Describir las prácticas docentes de los profesores”. A partir de los aspectos destacados en el Capítulo 5 y refiriéndonos específicamente a lo mostrado en las gráficas 5.4 y 5.7 respecto a la frecuencia de las funciones docentes en las trayectorias analizadas, encontramos que en los casos observados existen constantes muy marcadas y se refieren a la prevalencia de algunas funciones docentes. A continuación explicamos lo anterior:

La función docente presente en con mayor frecuencia en todos los casos fue la de REGULACIÓN. Seguida por la función docente de ASIGNACIÓN y en tercer lugar la de EVALUACIÓN, esta última con menos del 10% de frecuencia en todos los casos. Esas tres funciones docentes son las que principalmente estuvieron presentes en las sesiones analizadas. Mientras que la función de MOTIVACIÓN apareció únicamente en uno de los casos analizados con una frecuencia de menos del 5%. Y finalmente es notoria la ausencia de las funciones de PLANEACIÓN e INVESTIGACIÓN.

Habiendo establecido las descripciones anteriores, se cuenta con la información necesaria para abordar el objetivo tres de este trabajo de tesis:

c) Conocer el impacto que tiene el significado institucional referencial sobre las prácticas docentes de los profesores.

Los análisis epistémicos realizados con base en el EOS, presentados de manera sintética en los diagramas 4.4 , 4.5 y 4.6 del Capítulo 4, además de la descripción sobre las prácticas docentes, nos llevan a concluir que aun cuando se asegura que el profesor puede hacer uso de la flexibilidad de los planes y programas de estudio, la estructura del libro de texto y el diseño de las actividades del mismo impulsa en los profesores una práctica docente específica, que es independiente del objeto matemático tratado, de los objetivos específicos del Bloque abordado, de las competencias a desarrollar, del momento de la secuencia didáctica, etc.

La influencia potencial del libro de texto sobre las prácticas docentes es muy fuerte, pues los profesores observados lo utilizan en todas sus clases y todo parece indicar que la función docente de PLANEACIÓN, la sustituyen por dicho material. Esto es, asumen el texto escolar como el plan de clase, aun cuando es precisamente la planeación de las clases donde el profesor decide qué, cómo y cuándo abordará cierto tópico matemático y donde pudiera hacer uso de la flexibilidad que el mismo texto escolar y las cartas descriptivas de la institución señalan.

Es un hecho que no tenemos elementos suficientes para asegurar que no existe otro tipo de planeación por parte de los profesores, pues sabemos que existen las academias, donde los profesores pudieran compartir experiencias y planear de alguna manera sus prácticas docentes, pero en esta ocasión no tuvimos acceso a estas reuniones.

Cuando mencionamos que la influencia del material es fuerte, vale la pena recordar que durante el análisis del libro de texto, específicamente en lo resumido por los diagramas 4.5 y 4.6 encontramos tres funciones docentes que el texto promueve (Evaluación, Regulación y Asignación), mismas que son las prácticas con mayor frecuencia por los sujetos de estudio.

En cuanto a la clasificación de configuraciones como directas o configuraciones indirectas, el diagrama 4.7 deja ver que todas las trayectorias epistémicas eran de carácter directo. Situación que se reflejó en la práctica docente durante el proceso de instrucción. Pues como se señaló anteriormente las prácticas docentes carecieron en todo momento de motivación, argumentación e investigación.

Algo que no podemos dejar de lado, es que aunque los libros de texto promueven en alguna dirección las prácticas docentes, otro factor de peso sobre ellas son las creencias y concepciones que los profesores tienen de la matemática, su enseñanza y aprendizaje. Por mencionar un claro ejemplo de lo anterior, tenemos que el maestro B concibe la matemática, su enseñanza y aprendizaje como el conocimiento matemático fijo e inmutable, siempre verdadero y no está sujeto a cuestionamientos ni a interpretaciones personales, y que para que los alumnos aprendan a resolver problemas y puedan hacerlo por si solos es indispensable que el profesor explique y ejemplifique, en cada caso, el método que debe ser utilizado, para lo cual una buena guía son los libros de texto. Concepción que se hace evidente durante la práctica, pues su proceso de enseñanza se limita a transcripciones fieles del libro de texto en el pizarrón, argumentando en los casos en los que alumnos lo solicita que los procesos son verdaderos y en ese orden porque el texto así lo señala.

Refiriendo a lo mismo, en el caso del profesor A, de la entrevista se rescata que el maestro descarta que el dominio de las matemáticas se caracterice por habilidades de realización rápida y correcta de operaciones y cálculos numéricos y algebraicos, además de estar en desacuerdo con la idea de que los libros de texto sean una buena guía para enseñar matemáticas a través de la resolución de problemas. Sin embargo en la práctica pudimos observar que el profesor utiliza el libro de texto en todas las sesiones y su forma de evaluar el conocimiento resulta ser por medio del seguimiento de los algoritmos y de las correctas operaciones aritméticas, además de no establecer los tiempos necesarios para las actividades, aun cuando mencionó que la rapidez en los procesos no significa precisamente aprender matemáticas.

De lo anterior se desprende el interés de cuestionarnos cómo incidir sobre las creencias y concepciones de los profesores acerca de la matemática, su enseñanza y aprendizaje, de forma que se correspondan entre ellas y a la vez que coincidan con lo establecido por el nuevo modelo educativo propuesto por la RIEMS. Pues no sólo hay una lejana relación entre la concepción que tienen de la matemática, su enseñanza y aprendizaje, sino que además la distancia que guardan dichas concepciones con las nuevas disposiciones federales es aún mayor.

Situando los resultados de nuestro estudio en el contexto educativo vigente para el bachillerato, hemos mostrado evidencias de lo que está pasando en realidad con los profesores en el contexto de la RIEMS y su nivel de concreción en las aulas, casi a punto de terminar el segundo ciclo trabajado con el enfoque promovido.

En la entrevista realizada a los profesores, encontramos que el profesor con mayor antigüedad resulta estar completamente desmotivado por dicho proceso de reforma, puesto que a lo largo de su carrera docente le ha tocado vivir varios cambios de enfoque educativo, sin que se vean cambios sustanciales en los estudiantes

En cambio, el profesor que cuenta con dos años de experiencia docente, percibe la RIEMS y sus disposiciones como una propuesta prometedora que seguramente cambiará la forma en la que los estudiantes aprenden matemáticas.

A la fecha de las conclusiones de este reporte de investigación, COBACH cuenta con un nuevo libro de texto para la materia de Matemáticas 1, la versión 2013, por lo que consideramos que este trabajo puede ser la base de futuras investigaciones al respecto, y poder entonces tal vez confirmar las declaraciones hechas en esta tesis acerca de las influencias que los textos tienen sobre las prácticas docentes.

Referencias Bibliográficas

- [1] Godino, J.D, Batanero, C. y Font, V. (2009). Un Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática. Versión ampliada y revisada al 8/Marzo/2009 del artículo Godino, J. D. Batanero, C. y Font, V. (2007). The ontosemiotic approach to research in mathematics education. ZDM. The International Journal on Mathematics Education, 39 (1-2), 127-135.
- [2] Flores Martínez P., Rico Romero L. Concepciones y creencias de los futuros profesores sobre las matemáticas, su enseñanza y aprendizaje: Investigación durante las prácticas de enseñanza. 2003. Granada, España.
- [3] SEP. Subsecretaría de Educación Media Superior de la Secretaría de Educación Pública de México, 2008. Reforma de la educación media superior en México: la creación de un sistema nacional de bachillerato en un marco de diversidad. Educación Media Superior, México, SEP.
- [4] Subsecretaría de Educación Media Superior y la Dirección General del Bachillerato de México, 2003. Perfiles profesionales del personal docente. Educación Media Superior, México, SEP.
- [5] Dodera, María. Burroni, Ester. Lázaro, María Del Pilar. PIACENTINI, Beatriz. Concepciones y creencias de profesores sobre enseñanza y aprendizaje de la matemática. Revista de la Sociedad Argentina de Educación Matemática, noviembre 2008, 5-16.
- [6] Serrano Gómez, Wladimir. El significado de objetos en el aula de matemáticas. Rev. Ped, 2005, vol.26, no.75, p.131-166. ISSN 0798-9792.
- [7] Moreno Moreno, Mar. Azcárate Giménez, Carmen. Concepciones y creencias de los profesores universitarios de matemáticas acerca de la enseñanza de las ecuaciones diferenciales. 2003, 21 (2), 265-280.
- [8] Mastrangelo, Susana. (2009). Un estudio sobre las concepciones de profesores universitarios acerca de la educación matemática y la enseñanza de la matemática. Argentina.