

PRÁCTICAS DE EVALUACIÓN QUE SIGUEN PROFESORES DE ÁLGEBRA EN EL BACHILLERATO

Raúl Alonso Ramírez Escobar
Universidad de Sonora, México. r.ramirez@prepanogales.mx

Silvia Elena Ibarra Olmos
Universidad de Sonora, México. sibarra@mat.uson.mx

Resumen

El objetivo de esta ponencia es describir la estructura de una investigación cuyo propósito es caracterizar las prácticas de evaluación del aprendizaje que desarrollan profesores de matemáticas en el bachillerato al enseñar álgebra, en el caso específico de la enseñanza de las ecuaciones lineales. Esta investigación se está realizando bajo los constructos teóricos del Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS) propuesto por Godino y colaboradores. Presentaremos también los avances que se tienen hasta el momento, los cuales básicamente consisten en un estado del arte sobre el tema mencionado.

Palabras clave: Evaluación, Aprendizaje, Matemáticas, Bachillerato.

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito escolar la evaluación del aprendizaje se concibe como uno de los procesos fundamentales en la formación, la cual enriquece el quehacer de sus actores debido a la colección y análisis de información que permite tomar decisiones para la mejora continua. Por tal motivo, dicha información ejerce una influencia importante sobre la planeación y la didáctica, lo que conlleva a realizar una serie de revisiones y ajustes conforme a las características del alumnado, del contexto, de la naturaleza del contenido, así como de las características del proceso didáctico (De Vincenzi y De Angelis, 2008).

La importancia de la evaluación del aprendizaje ha ido aumentando en los últimos tiempos a nivel mundial, sobre todo en países en vías de desarrollo. Podría considerarse el año 1989 como un año de relevancia en el desarrollo educativo de México, con la instauración de la Comisión Nacional para la Evaluación de la Educación Superior, y al 2002 se le debe considerar también como un año importante en materia educativa, por la conformación del Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE). Así, en la segunda década del nuevo milenio, se cumplirán los primeros 30 años de trayectoria en materia de evaluación del aprendizaje en el país.

En respuesta a la necesidad de conocer qué está sucediendo en el sistema educativo, México ha permitido la inserción de una serie de mecanismos de evaluación diagnóstica. Por ejemplo, se han diseñado pruebas censales que permiten conocer el desempeño de cada alumno en los niveles de educación básica y media superior.

Ésa es la intención que persiguen las pruebas de Evaluación Nacional de Logros Académicos en Centros Escolares (ENLACE), Exámenes de la Calidad y el Logro Educativos (EXCALE) y ahora el Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA).

Existen otras pruebas que buscan estimar qué pueden esperar las naciones en términos de crecimiento económico y social a partir de las habilidades que los ciudadanos están desarrollando en la escuela. Ese es el caso de la prueba del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes (PISA), elaborada por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Esta prueba está siendo aplicada en México desde el 2000; en todas las ocasiones los resultados han sido poco alentadores.

En el caso particular de la educación matemática, investigadores de esta temática coinciden en que es importante conocer qué tipo de evaluación del aprendizaje se lleva a cabo y cuál es el sistema de ideas sobre el que se sostiene.

Así también, señalan que esto implica entender a la evaluación de las matemáticas como parte integral del currículo y no como un proceso aislado, de tal manera que la evaluación garantice a cada alumno un avance productivo en la dirección apropiada.

Ante la implementación de distintas propuestas de educación, como es el caso del modelo de Educación Basada en Competencias (EBC), Ahumada (2005) expresa que se ha observado que aún existe fuerte predominio de prácticas de evaluación del aprendizaje matemático por enfoques tradicionales, lo cual repercute en los alumnos puesto que estos también identifican el término evaluación con examen, promoción y control.

Uno de los problemas que parece persistir es que, en buena medida, la teoría no ha logrado permear la práctica cotidiana del quehacer docente, nuestras creencias y actitudes parecen seguir prevaleciendo y han instaurado una práctica evaluativa centrada, fundamentalmente, a través de exámenes escritos de formatos cerrados que sancionan y certifican lo que, supuestamente, el estudiante debe haber aprendido en matemática, que muchas veces se identifica con un conocimiento matemático signado por definiciones, conceptos y algoritmos. (Becerra y Moya ,2008. p. 52).

Por su parte, Hernández (2013) menciona que respecto a la evaluación del aprendizaje de las matemáticas, las prácticas que predominan están centradas en la tendencia a evaluar el aprendizaje principalmente bajo tres instrumentos: examen, ejercicios de tarea y asistencias, cada uno con una ponderación que depende del criterio del profesor o por un reglamentado escolar. Mientras que en evaluación del aprendizaje en términos formativos, se espera que los docentes empleen distintos instrumentos, a los cuales se les debe de dar una orientación hacia un aprendizaje significativo.

Todo plan curricular admite diversos niveles de reflexión y en el nivel que está más ligado a la práctica del profesor se concreta en cuatro dimensiones: objetivos, contenidos, metodología y evaluación.

Es en esta última dimensión en la que es necesario hacer énfasis en el área de Matemáticas, puesto que, según Webb (1992), la evaluación en Matemáticas involucra aprendizajes, enseñanza, acción docente, currículo y aspectos institucionales, entre otros.

Se requiere estudiar mejor el pensamiento o concepto que ciertos profesores poseen sobre evaluación en Matemáticas, ya que con la evaluación se logra una reflexión sobre la práctica docente y al mismo tiempo se adquieren a través de ella, conocimientos no sólo respecto al alumno y su proceso de aprendizaje, sino también sobre las características de la asignatura y de la tarea de los docentes como facilitadores del aprendizaje (Gil, 1999).

Asimismo, la evaluación enfatiza la información que mejora la práctica docente, incidiendo directamente sobre los procesos de enseñanza y aprendizaje, las tareas, los materiales, la organización, planificación, etc. (Giménez, 1997).

2. ESTADO DEL ARTE

En los últimos años la evaluación del aprendizaje en matemáticas ha adquirido importancia como parte fundamental de las áreas de estudio de la Matemática Educativa, por tal motivo se ha realizado una búsqueda minuciosa sobre bibliografía relacionada a esta temática. Cabe mencionar que existe aún poca información sobre el tema; sin embargo, los hallazgos obtenidos nos permiten crear un estado del arte un tanto limitado pero sumamente significativo para efectos de esta investigación.

Cabe destacar que la estructura de nuestro estado del arte se basa fundamentalmente en tres ejes relacionados con la temática:

- Importancia de la evaluación del aprendizaje en matemáticas.
- Concepciones de profesores sobre evaluación del aprendizaje.
- Instrumentos y técnicas empleadas para evaluar los aprendizajes matemáticos.

La información que a continuación se presenta fue obtenida a través de la revisión y análisis de artículos, investigaciones, ponencias, tesis, publicaciones e informes de proyectos, entre otros.

En 1989 el Consejo Nacional de Profesores de Matemáticas (NCTM) impulsó el movimiento educacional basado en estándares en Norteamérica con la publicación de Estándares Curriculares y de Evaluación para la Educación Matemáticas, una iniciativa sin precedente destinada a promover el mejoramiento sistemático de la educación matemática.

Una evaluación que surja a raíz de crear programas de matemáticas de excelencia, en los cuales se asegure de que ésta sea parte integral de la enseñanza, donde se provea de evidencias de la competencia que hay en contenidos y prácticas de matemáticas que son importantes, incluyendo una variedad de estrategias y fuentes de datos, entregando retroalimentación para los estudiantes, para las decisiones instruccionales y para el mejoramiento del mismo programa. “La evaluación debería apoyar el aprendizaje de unas matemáticas importantes y proporcionar información útil a los profesores y a los estudiantes, para con ello tomar acciones de mejora en los sistemas de enseñanza” (NCTM, 2000, Principio de Evaluación).

A través del establecimiento y publicación de dichos estándares por parte del NCTM, algunos investigadores y especialistas de distintas partes del mundo, así como políticos involucrados en materia de educación, se han dado a la tarea de indagar sobre el tema; con el afán de informarse e intentar dar solución a los diversos problemas presentados en ésta temática.

Una de las investigaciones más destacadas fue realizada por Becerra y Moya (2008) al trabajar con profesores de matemáticas del nivel superior. En ella se analizó la perspectiva que se tiene sobre la evaluación del aprendizaje en ese nivel educativo en particular.

En esta investigación se encontró que la práctica de evaluación del aprendizaje de las matemáticas, es una actividad donde persiste la subjetividad del profesor de matemáticas, que depende en gran parte de la formación y experiencia que tenga el docente. Debido a que muchos profesores carecen de formación pedagógica o en la que su formación no es propiamente en el área de las matemáticas, sino son egresados de alguna ingeniería, e incluso sus prácticas de evaluación muchas veces es una reproducción de cómo fueron evaluados cuando eran estudiantes, sin haber

una verdadera reflexión del por qué y para qué está evaluando, es decir, es su entorno social y su formación profesional los que controlan esta práctica.

Becerra y Moya (2008), señalan que el reconocimiento a condicionamientos institucionales conduce a aceptar que la evaluación es un proceso que tienen características subjetivas, que se lleva a cabo de acuerdo con las normas creadas por una comunidad y responde a hábitos exigidos por la institución escolar. (p.42).

El problema es tan evidente que por su parte Moreno y Ortíz mencionan que, "...los profesores tienen concepciones diferenciadas sobre evaluación del aprendizaje en matemáticas; además dichas concepciones no siempre son congruentes con lo establecido en las normas legales vigentes de evaluación..." (Moreno y Ortiz, 2008, p.142)

Esta información nos revela la importancia de analizar el perfil del profesor, así como sus prácticas y concepciones sobre la evaluación, donde probablemente los requerimientos y normas institucionales puedan llegar a influir de manera trascendental. De esta manera, se han presentado esfuerzos intentando identificar la importancia que se le da a la evaluación dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas por parte de los profesores.

En ese sentido, Hernández (2013) presentó un estudio de las Representaciones Sociales (RS) que sobre evaluación del aprendizaje de las matemáticas poseen profesores y alumnos de la Universidad Politécnica de Pachuca, derivado de esto, también se presenta un análisis comparativo de estas RS y lo que se plantea en términos de evaluación en el modelo de (EBC).

Los resultados obtenidos en esta investigación permitieron conocer el significado y la importancia que le dan a la evaluación del aprendizaje de las matemáticas, desde las concepciones, percepciones, opiniones e imágenes, de los profesores y alumnos y comprenderlas, para entender las causas por las cuales no se puede dar una adopción total a una evaluación del aprendizaje de las matemáticas desde el modelo de EBC. Hernández citó a Villardón (2006), donde señala al respecto lo siguiente:

Se evalúa estereotípicamente, con instrumentos inadecuados y sin informar al alumnado de las condiciones de evaluación de su propio aprendizaje. Quizás, por ello, es el aspecto de la educación superior que más ansiedad produce entre los estudiantes y más inseguridad entre el profesorado (p.58).

Algo de los que podemos estar seguros, es que cada profesor tendrá una concepción sobre lo que para él significa evaluar el aprendizaje matemático.

Dicha concepción se verá reflejada en su sistema de prácticas empleadas, situación en la cual se ha detectado una fuerte tendencia a concebir a la evaluación como un requerimiento de carácter administrativo e informativo, por lo que los instrumentos utilizados para realizar esta acción son muy limitados.

Cada instrumento de evaluación tiene características particulares que le dan ventajas y desventajas con respecto a los otros instrumentos, por lo que una evaluación limitada sólo a algún instrumento no tendrá suficiente información para la toma de decisiones requerida.

Es por ello que Azcárate, (2006) realizó una investigación en la cual encontró que ningún profesor puede dar por terminada su labor en el aula sin atender aspectos escolares tales como los “resultados conseguidos”, las “notas” o “calificaciones” obtenidas por sus alumnos, y opinar sobre “lo bueno o lo malo que ha sido tal o cual alumno o grupo”, valorando así, en cierta manera, el resultado de su labor”. Esta investigación le permitió confirmar su hipótesis sobre el gran impacto e influencia que tiene la evaluación en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas en el aula.

A su vez, hace énfasis en el procedimiento de evaluación, ya que detectó después de una serie de entrevistas semiestructuras con 50 profesores de matemáticas de sexto grado de primaria, que el método que predomina en las aulas es el examen o prueba objetiva, el cual puede ser útil, pero no debería ser el único instrumento.

Este tipo de prueba no puede dar información sobre cosas tan significativas para el adecuado aprendizaje de las matemáticas. Así, en general, no informa sobre el proceso en sí, sino sólo sobre su resultado final, y ni siquiera da información sobre la calidad de ese resultado.

En esta misma investigación se plantearon algunas interrogantes, una de ellas fue: ¿Para qué sirve evaluar el aprendizaje en las matemáticas?, obteniendo como respuesta que desde la perspectiva del aprendizaje, la evaluación tradicional se limita a valorar y sancionar el resultado del proceso de aprendizaje sin posibilidad de retroalimentación. Concebir la evaluación como algo diferente a la simple comprobación de los resultados finales nos aproxima a la idea de la evaluación como regulación (Jorba y Sanmartí, 1997).

Desde esta perspectiva, la evaluación es el medio para provocar y ayudar a los estudiantes a elaborar y desarrollar sus ideas y competencias básicas, pues les permite seguir su propio progreso y valorar su propio aprendizaje. Una evaluación auténtica exige que exista un proceso de comunicación, transparencia, negociación y colaboración entre todos los participantes en el proceso (Bélair, 2000).

De igual manera, Flores (2009) en su artículo señaló su interés por caracterizar la evaluación de los procesos de enseñanza y aprendizaje desde la perspectiva de un modelo de enseñanza centrado en el estudiante, *Aprender Matemática, Haciendo Matemática*, modelo que ha venido construyendo desde hace varios años.

En este artículo se hace énfasis en que la evaluación necesita tener en cuenta todos los aspectos que se consideran en el modelo de enseñanza, tanto los que corresponden a las competencias como a las cualidades personales.

Sus resultados confirman que las herramientas tradicionales de evaluación, tales como exámenes y tareas principalmente, resultan insuficientes para la recopilación de la información necesaria y para su análisis, e incluso para lograr una retroalimentación efectiva y oportuna con los estudiantes.

En ese sentido, la investigación de Flores (2009) también manifiesta la necesidad de evaluar múltiples aspectos al hablar de herramientas de evaluación recientes, basado en lo siguiente:

...ahora es posible caracterizar el logro de los estudiantes en términos de múltiples aspectos de competencia y no en términos de un solo puntaje: hacer el seguimiento del proceso de los estudiantes a lo largo del tiempo, en lugar de simplemente medir el desempeño en algún momento particular; ocuparse de múltiples caminos o métodos alternos del desempeño valorado; modelar, vigilar y mejorar los juicios sobre la base de evaluaciones bien informadas; y modelar el desempeño no sólo en el nivel de los estudiantes, sino también en grupos, clases, escuelas y estados (Pellegrino, Chudowsky y Glaser; 2001/2004, p. 8).

Además, la idea de la evaluación educativa aún se sigue considerando sinónimo de examen, donde por examen ha de entenderse un instrumento de medición de aprendizajes hacia el final de los procesos de enseñanza y aprendizaje, donde se hace énfasis en el tipo de tareas trabajadas en clases. Esto transgrede su carácter dinámico-continuo y complejo para hacerlo algo estático, simple y hasta subjetivo.

Asimismo, Calderón y Deiros (2003), señalan que algunas de las insuficiencias que pueden presentar los exámenes elaborados por los profesores de Matemáticas son:

“...se exige poco, en evaluaciones escritas que los estudiantes expresen sus ideas utilizando el lenguaje matemático. La evaluación generalmente se limita a la reproducción de los procedimientos desarrollados por el profesor...” (p.332).

La evaluación debería ser más que un test al final de la instrucción para ver cómo se comportan los estudiantes bajo condiciones especiales; en su lugar, debería ser una parte integral de la instrucción que informa y guía a los profesores en la toma de decisiones.

Uno de los hallazgos más significativos para nuestro trabajo ha sido la investigación realizada por Jarero, Landa y Moguel (2013), en la cual se hace referencia al problema de la evaluación educativa en el nivel superior, particularmente el problema de la evaluación de aprendizajes matemáticos. En esta investigación se manifiesta la falta de unificación de significados y la diversidad de formas con las que se lleva a cabo este proceso por parte de los profesores.

Según estos autores, la concepción de enseñanza aprendizaje ha ido cambiando en los últimos años y con ello (al menos en el discurso) también un entendimiento de la evaluación del proceso educativo, lo cierto es que en la educación matemática superior aún prevalecen los exámenes escritos como el principal y en ocasiones único método de evaluación de aprendizajes, lo que induce a pensar que los profesores conciben la evaluación en su carácter administrativo (como práctica institucionalizada) orientada a la rendición de cuentas. De ahí que de las dos distinciones clásicas de la evaluación, la formativa y la sumativa, los profesores dan mayor importancia a la función sumativa que a la formativa (Yorke, 2003).

Siguiendo este orden de ideas, se planteó como tema central del estudio la evaluación de aprendizajes matemáticos en la educación superior desde una perspectiva del análisis cualitativo de los diseños y uso de las pruebas escritas.

Partiendo de reconocer la prueba escrita como el principal medio por el cual los profesores universitarios en matemáticas evalúan (califican) los logros de aprendizaje de sus estudiantes, se plantearon las siguientes interrogantes de estudio:

¿Qué tipo de criterios valorativos se emplean al evaluar el logro de los aprendizajes de los estudiantes en función de lo que ellos expresan en una prueba escrita y qué se puede decir acerca de la imparcialidad de tales criterios?, ¿qué tipo de lineamientos se siguen en la elaboración de pruebas

escritas?, ¿constituye la prueba escrita en matemáticas un instrumento equitativo para obtener información y emitir juicios imparciales sobre los aprendizajes obtenidos en el proceso educativo?

El estudio se desarrolló con profesores y estudiantes universitarios de la Facultad de Matemáticas de la Universidad Autónoma de Yucatán durante el curso Álgebra Superior I impartido en el primer año de estudios, y en sus resultados se pudo verificar que la prueba escrita constituye la principal estrategia empleada por profesores universitarios para valorar y calificar los logros de aprendizaje matemático de sus estudiantes.

Esta estrategia es empleada en forma casi exclusiva a cualquier otro medio o recurso para generar juicios más completos y objetivos respecto de las fortalezas y debilidades de un proceso educativo y en especial, de los “verdaderos” logros de aprendizaje de los estudiantes y sus posibles fundamentos.

En este estudio se identificó que la prueba escrita y la práctica de evaluación se efectúan con fines administrativos, no académicos. Ubíquese el caso de los profesores observados que no retroalimentaron sus prácticas ni los aprendizajes de los estudiantes a partir de los resultados obtenidos, por el contrario, asignan calificaciones con mero apego al carácter administrativo de la evaluación. Dicho así, para profesores y estudiantes la evaluación es un mecanismo estático e indicador de acreditación de un curso.

Otras de las acciones llevadas a cabo sobre esta temática fue la siguiente:

En 2015 el Programa de Educación Continua para el Magisterio, PEC de la Universidad de Chile organizó un curso dirigido a profesores de matemáticas de todos los niveles.

El objetivo general del curso estaba enfocado en:

- Identificar problemas relativos a la evaluación de alumnos y alumnas, haciendo una reflexión crítica de parte de los profesores acerca de sus propias prácticas evaluativas en matemáticas.
- Identificar principios claves de la evaluación para el aprendizaje en matemáticas, las dimensiones de aprendizaje centrales y criterios de evaluación preestablecidos.
- Los objetivos específicos de dicho curso fueron los siguientes:
- Identificar problemas inherentes a la evaluación de matemáticas en su propia práctica docente considerando las dimensiones de aprendizaje centrales.

- Aplicar conceptos clave y principios de la evaluación para el aprendizaje de las matemáticas.
- Diseñar instrumentos de evaluación a partir de los principios claves, las dimensiones de aprendizaje centrales y criterios de evaluación preestablecidos.

Este curso es una gran referencia, ya que nos permite ubicar cómo en otras comunidades existe un gran interés por identificar los problemas presentes en las prácticas de evaluación del aprendizaje matemático, así como proponer instrumentos de evaluación pertinentes.

García y Montejo (2011) expresaron que: Uno de los aspectos más importantes en las prácticas de evaluación es establecer los criterios por medio de los cuales los estudiantes son evaluados, puesto que los juicios del profesor sobre cada uno de los estudiantes plantean una diferenciación y configuran los participantes que son reconocidos como legítimos en el aula (Planas y Raig, 2003).

Es muy evidente la preocupación que existe en el sentido de que la evaluación en Matemáticas debería ser efectuada tomando en cuenta tanto el aspecto cualitativo como el cuantitativo, buscando así que se valore y comprendan las consideraciones, interpretaciones, interés y aspiraciones de quienes actúan en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, a fin de ofrecer información pertinente y oportuna a cada uno de estos, la cual permita a los profesores: observar y orientar el proceso, reconocer y analizar la eficacia y planificar mejor.

Finalmente se dice que es importante que el docente, apoyado por su respectiva institución encuentre una forma práctica y factible de evaluación del aprendizaje, que sea congruente con los enfoques actuales de la educación basada en competencias y que a su vez, la información obtenida le sea útil para reestructurar su práctica docente.

La bibliografía encontrada expresa que la evaluación del aprendizaje en matemáticas se debería convertir en un gran apoyo para orientar la práctica de profesores y a nivel institucional contribuir en la mejora continua de los aprendizajes matemáticos, ya que una evaluación objetiva del aprendizaje se convierte en una fuente de información importante para diagnosticar la eficacia e impacto no solo de la intervención didáctica del docente, sino de la eficacia y funcionalidad de los planes y programas de estudio, así como de la institución y el sistema educativo en general.

Dicha revisión bibliográfica, también nos ha permitido identificar una fuerte tendencia a utilizar ciertos mecanismos al momento de evaluar, ya que en este sentido, generalmente se suele

identificar a la evaluación con examen, prueba terminal y calificación, lo cual repercute en los alumnos puesto que éstos también identifican el término evaluación con examen, promoción y control. Todo esto realizado, con expectativas de cumplir con la obligación administrativa e institucional de rendir cuentas al acreditar o sancionar obligatoriamente al estudiante para el nivel educativo en el que se encuentre, según un resultado subjetivo y muy poco confiable.

La construcción del estado del arte nos ha otorgado la capacidad de contar con un panorama sobre las principales aportaciones por parte de especialistas e interesados en esta temática, así como conocer una serie de acciones realizadas ligadas al problema que nos interesa.

Esto a su vez, nos ha aportado evidencias de investigación que muestran que tal problemática está vigente y que muy pocos han abordado. Es por ello que lo anteriormente mencionado, nos ha permitido delimitar con mayor claridad el problema y preguntas de investigación, así como algunos elementos de justificación.

3. PROBLEMÁTICA, OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Es muy evidente la preocupación que existe en el sentido de que la evaluación en Matemáticas debería ser efectuada tomando en cuenta tanto el aspecto cualitativo como el cuantitativo, buscando así que se valoren y comprendan las consideraciones, interpretaciones, interés y aspiraciones de quienes actúan en los procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas, a fin de ofrecer información pertinente y oportuna a cada uno de éstos, la cual permita a los profesores: observar y orientar el proceso, reconocer y analizar la eficacia y planificar mejor.

Dada la amplitud y los aspectos que abarca el proceso de evaluación, en este estudio se hará referencia a la evaluación dentro de los procesos de enseñanza de las Matemáticas, específicamente en el área de álgebra; identificando el siguiente problema de investigación:

¿Cuáles son las prácticas de evaluación que desarrollan profesores de matemáticas en el bachillerato al enseñar álgebra?

En este contexto, nos interesamos en conocer cómo es que los profesores de álgebra de bachillerato en su práctica cotidiana, conceptualizan y concretizan el proceso de evaluación del aprendizaje de sus alumnos, en el caso particular de las ecuaciones lineales.

El enfoque por competencias planteado actualmente en la Reforma Integral para la Educación Media Superior (RIEMS) en nuestro país, describe a la evaluación desde un punto de

vista eminentemente cualitativo, donde el profesor debe fundamentar las decisiones respecto al estudiante y, a los diferentes elementos y factores que intervienen en la práctica docente, así como el considerar a cada sujeto en lo individual, poniéndolo en el centro de su propio aprendizaje.

Es por ello que dicha investigación estará orientada a las prácticas de evaluación desarrolladas por profesores de matemáticas en el bachillerato bajo el actual modelo de EBC.

Así pues, se han considerado pertinentes las siguientes preguntas de investigación:

¿Qué prácticas discursivas realizan profesores de álgebra en el bachillerato al evaluar el aprendizaje de las ecuaciones lineales?

¿Qué prácticas operativas realizan profesores de álgebra en el bachillerato al evaluar el aprendizaje de las ecuaciones lineales?

La noción de práctica es un concepto amplio. La realización de una práctica es un proceso complejo en el que intervienen elementos de distinta naturaleza, entre los que se incluyen fines, intenciones, valores, creencias, concepciones.

Por ejemplo, algo que permea fuertemente en las prácticas de enseñanza de las matemáticas, es la concepción que tienen los profesores sobre la propia matemática.

En este trabajo se estudiará el proceso de enseñanza de las ecuaciones lineales, asumiendo que una parte integrante del mismo son las prácticas de evaluación seguidas por los profesores.

Enunciamos entonces como **Objetivo General** de nuestro trabajo, el siguiente:

Caracterizar las prácticas operativas y discursivas que, sobre evaluación del aprendizaje de las ecuaciones lineales, realizan profesores de álgebra en el bachillerato.

De donde desprendemos los siguientes **Objetivos específicos**:

O1. Identificar las prácticas operativas y discursivas sobre evaluación del aprendizaje, presentes en profesores de álgebra en el bachillerato al enseñar ecuaciones lineales.

O2. Analizar la relación que existe entre las prácticas operativas y discursivas que, sobre evaluación del aprendizaje, tienen profesores de álgebra en el bachillerato al enseñar ecuaciones lineales.

Se seleccionó el tema ecuaciones lineales, como el caso objeto de estudio; ya que según los especialistas es un tema representativo del álgebra en el bachillerato, además de sus antecedentes en

la matemática escolar, así como el alto impacto que tiene en la formación de los estudiantes para niveles superiores y su implementación en la vida cotidiana.

4. MARCO TEÓRICO

Nuestro objetivo central es caracterizar las prácticas de evaluación que siguen profesores de matemáticas en el bachillerato implementadas en el curso de álgebra en el Bloque VI: “Resuelves Ecuaciones Lineales I” de acuerdo con el plan de estudios propuesto por la Dirección General de Bachillerato (DGB) en México. Para ello adoptamos el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática (EOS).

En esta sección declaramos los aspectos teóricos que retomamos de este enfoque para la obtención del objetivo central de esta investigación.

Este enfoque toma en consideración el triple aspecto de la matemática como actividad de resolución de problemas (socialmente compartida), lenguaje simbólico y sistema conceptual lógicamente organizado. Al ser un enfoque ontológico y semiótico, asigna un papel central a los tipos de objetos matemáticos y su naturaleza, al lenguaje y a los procesos de comunicación e interpretación.

4.1. Elementos teóricos considerados

Un objeto matemático es todo lo que es indicado, señalado o nombrado cuando se construye, comunica o aprende matemáticas. No son sólo los conceptos, sino cualquier entidad o cosa a la cual nos referimos o de la cual hablamos –sea real, imaginaria o de cualquier otro tipo- que interviene de alguna manera en la actividad matemática (Ibarra, 2008, p. 62). Otro elemento básico del EOS es la noción de práctica, pues es de los sistemas de prácticas de donde emergen los objetos matemáticos.

La práctica matemática se refiere a “toda actuación o manifestación (lingüística o no) realizada por alguien para resolver problemas matemáticos, comunicar a otros la solución obtenida, validarla o generalizarla a otros contextos y problemas”. (Godino, Batanero y Font, 2009, p. 4).

El sistema de prácticas operativas y discursivas que realiza una persona para resolver un determinado campo de problemas (del cual emerge el objeto matemático en cuestión), constituye su significado personal de dicho objeto matemático. Si el sistema de prácticas es realizado por una institución (conjunto de personas involucradas en una misma clase de situaciones-problemas), este constituirá el significado institucional del objeto en cuestión.

El aprendizaje de matemáticas supone el acoplamiento progresivo entre los significados personales e institucionales. La enseñanza implica la participación del estudiante en la comunidad de prácticas que da soporte a los significados institucionales; y el aprendizaje, en última instancia, supone la apropiación por el estudiante de dichos significados (Godino et al, 2009, p. 6).

Para la realización de una práctica matemática y para la interpretación de sus resultados como satisfactorios, se necesita poner en funcionamiento determinados conocimientos. Dentro de éstos, se observa el uso de lenguajes, verbales y simbólicos. Estos lenguajes son la parte ostensiva (perceptible por alguno de los sentidos) de una serie de conceptos, proposiciones y procedimientos que intervienen en la elaboración de argumentos para decidir si las acciones simples que componen la práctica, y ella, en tanto que acción compuesta, son satisfactorias.

La relatividad socioepistémica y cognitiva de los significados, entendidos como sistemas de prácticas, y su utilización en el análisis didáctico lleva a introducir la tipología básica de significados.

Con relación a los significados institucionales se propone tener en cuenta los siguientes tipos:

- Implementado: en un proceso de estudio específico es el sistema de prácticas efectivamente implementadas por el docente.
- Evaluado: el subsistema de prácticas que utiliza el docente para evaluar los aprendizajes.
- Pretendido: sistema de prácticas incluidas en la planificación del proceso de estudio.
- Referencial: sistema de prácticas que se usa como referencia para elaborar el significado pretendido.

Respecto de los significados personales se proponen los siguientes tipos:

- Global: corresponde a la totalidad del sistema de prácticas personales que es capaz de manifestar potencialmente el sujeto relativas a un objeto matemático.
- Declarado: da cuenta de las prácticas efectivamente expresadas a propósito de las pruebas de evaluación propuestas, incluyendo tanto las correctas como las incorrectas desde el punto de vista institucional.

- Logrado: corresponde a las prácticas manifestadas que son conformes con la pauta institucional establecida. En el análisis del cambio de los significados personales que tiene lugar en un proceso de estudio interesará tener en cuenta los significados iniciales o previos de los estudiantes y los que finalmente alcancen.

Cabe mencionar que para efectos de la presente investigación sólo utilizaremos los significados institucionales (Referencial, Pretendido, Implementado y Evaluado).

Analizar los significados institucionales presentes en profesores de álgebra en el bachillerato durante el proceso de enseñanza de las ecuaciones lineales, nos permitirá identificar las prácticas tanto operativas como discursivas que realizan al momento de evaluar los aprendizajes, así como analizar la relación entre dichas prácticas; todo ello partiendo de la premisa de que la evaluación del aprendizaje es una etapa que permea y se entrelaza con el proceso de enseñanza.

5. MÉTODO

5.1. Características de la investigación

Esta investigación se realizará bajo el paradigma de investigación cualitativo, el cual se seleccionó porque el foco de atención de una investigación cualitativa está puesto 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, pensamientos y reflexiones tal y como son expresados por ellos mismos”. (Sandín, 2003, p. 121).

Nuestro estudio tiene como propósito central conocer y describir las prácticas de evaluación del aprendizaje empleadas por profesores de matemáticas en el bachillerato, para poder, a su vez, conocer y entender la influencia y resultados que tales prácticas tienen en el currículo de álgebra al enseñar las ecuaciones lineales a los estudiantes.

5.2. El método de investigación

Dadas las características del estudio que se está abordando, requerimos seleccionar un método de investigación que se ajuste a las expectativas que se han enunciado, por lo que se optó por el estudio de casos, entre razones porque se trata de: “Un método de investigación para el análisis de la realidad social de gran importancia en el desarrollo de las ciencias sociales y humanas y representa la forma más pertinente y natural de las investigaciones orientadas desde una perspectiva cualitativa. (Sandín, 2003, p. 57).

Además, el estudio de casos enfatiza su adecuación y pertinencia al estudio de la realidad socioeducativa, implica un proceso de indagación que se caracteriza por el examen detallado, comprensivo, sistemático y en profundidad del caso objeto de estudio que para efectos de la presente investigación; serán las prácticas de evaluación del aprendizaje implementadas por algunos profesores de matemáticas en el bachillerato en el caso específico de las ecuaciones lineales. En este sentido cabe señalar que los casos que son de interés en la educación y en los servicios sociales son en su mayoría personas y programas.

Los rasgos esenciales del estudio de casos que abonan en nuestra elección son: particularista, descriptivo, heurístico e inductivo, tal como lo expresa Stake (1998), citado por Sandín (2003).

La identificación, selección, contextualización y justificación del caso o casos a abordar constituye, por tanto, una de las cuestiones fundamentales en el diseño de un estudio de casos. En cuanto a la modalidad será un estudio instrumental de casos, esto con base en los propósitos planteados en la presente investigación.

Los sujetos de investigación

Para garantizar la vialidad del presente proyecto de investigación, debemos resaltar la selección de profesores de álgebra en el bachillerato, quienes se constituirán en nuestros sujetos de investigación.

- Los criterios preliminares de selección de los mismos serán:
- Experiencia docente: de 5 a 10 años impartiendo el curso de Matemáticas.
- Formación profesional afín a las matemáticas.
- Con disposición a colaborar en el proyecto.

Es importante hacer mención a que se tiene contemplado un periodo de observación tentativamente de seis meses, con la finalidad de poder apreciar a detalle las prácticas desarrolladas en el trayecto del curso de álgebra, lograr una adaptación a las condiciones del grupo, así como generar un ambiente de confianza, hasta llegar al tema de nuestro interés.

Las técnicas e instrumentos para recopilación de información

La técnica para generar información será la observación no participante de la actividad docente de los profesores. Se requerirá además de la elaboración de algunos instrumentos para el

registro de lo observado: cuadros sinópticos, guiones de entrevista, y formatos para registro de observación.

6. CONCLUSIONES

La construcción del estado del arte sobre esta temática nos ha dado muestra sobre algunos aspectos que consideramos importantes, de los cuales destaca que la evaluación debe llevarse de manera cohesionada dentro de los procesos de enseñanza y aprendizaje, esta a su vez debe involucrar a la mayoría de los sujetos interesados profesor-alumnos con el fin de fungir como guía para la toma de decisiones, es decir, no hacer evaluación sólo a los alumnos, sino también para los alumnos, de manera que se pueda guiar y mejorar su aprendizaje, en este caso hablamos de un aprendizaje matemático.

Los hallazgos obtenidos a través de la revisión bibliográfica de ésta temática nos permite mantener una postura en la cual se ha detectado que la evaluación del aprendizaje matemático como práctica educativa no ha permanecido estática. A lo largo del tiempo se han presentado diversas concepciones de evaluación y en cada una de ellas una forma de pensamiento, una forma de interpretar la realidad acorde a un momento histórico donde se pone especial interés en determinados objetos de evaluación.

Las reflexiones surgidas a partir de la construcción del presente estado del arte, nos han llevado al planteamiento de diversas interrogantes, las cuales sirvieron de base para el establecimiento de un proyecto de investigación sobre el tema, con miras a desarrollarse en el entorno local.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahumada, P. (2005). La evaluación autentica: Un sistema para la obtención de evidencias y evidencias de los aprendizajes en matemáticas. *Perspectiva educacional*, 45, 11-24.
- Azcárate, M. (2006). La evaluación en el aula de primaria. Factor clave para el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8(2), 212-220.
- Becerra, R., y Moya, A. (2008). Una perspectiva crítica de la evaluación en matemática en la Educación Media Superior. *Sapiens. Revista Universitaria de Investigación*, 9(1), 35-69.
- Calderón, R. M., y Deiros, B. (2003). Evaluación del Aprendizaje de las Matemáticas. En J. Delgado (Ed.), *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. México: Comité Latinoamericano de Matemática Educativa.

- Flores, P. (2009). Aprendizaje y Evaluación. En E. Castro (Ed.), *Didáctica de la Matemática en la Educación Primaria* (Capítulo 2). Madrid: Síntesis.
- García, G., y Montejo, J. (2011). Las relaciones entre evaluación y el orden social en la clase de matemáticas. Un estudio en una clase de álgebra. Voces y silencios. *Revista Latinoamericana de Educación*, 2(2), 128-138.
- Gil, F. (1999). *Marco conceptual y creencias de los profesores sobre evaluación en matemáticas*. (Tesis doctoral). Universidad de Granada. España.
- Giménez, J. (1997). *Evaluación en Matemática. Una integración de Perspectivas*. Madrid: Síntesis.
- 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, V. (2007), 127-135.
- Hernández, K. (2013). *Representaciones sociales sobre la evaluación en matemáticas en el nivel superior*. (Tesis de maestría no publicada). Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional. México.
- Ibarra, S. (2008). *La transposición didáctica del álgebra en las ingenierías. El caso de los sistemas de ecuaciones lineales*. (Tesis doctoral no publicada). Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional. México.
- Jarero, M. Landa, E., & Moguel, L. (2013). Pruebas escritas como estrategia de evaluación de aprendizajes matemáticos. Un estudio de caso a nivel superior. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 16 (2), 213-243.
- Moreno, I., y Ortiz, J. (2008). Docentes de Educación Básica y sus Concepciones acerca de la Evaluación en Matemática. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 1 (1), 140-154.
- National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (1989). *Estándares Curriculares y de evaluación para la Educación Matemática*. Traducido por J. Álvarez y J. Casado. Sevilla: Sociedad Andaluza de Educación Matemática Thales.
- Programa de Educación Continua para el Magisterio (PEC) (2015). *Curso Evaluación para el Aprendizaje en Matemática*. Universidad de Chile: Autor.
- Sandín, M. P. (2003). *Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones*. Madrid: Mc Graw and Hill Interamericana.
- SEP (2008). *La Creación de un Sistema Nacional de Bachillerato en un marco de diversidad*. Reforma Integral de la Educación Media Superior en México. pp. 42-69.
- Webb, N. (1992). Assessment of Students Knowledge of Mathematics: Steps Toward a Theory. En D. Grouws (Ed.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan.