

**LA EVALUACIÓN Y LA ENSEÑANZA:
¿PROCESOS CORRELATIVOS?**

**JHON JAIME GARCÍA ÁLVAREZ
HILDEBRANDO GIRALDO BUITRAGO**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
MEDELLÍN
2008**

**LA EVALUACIÓN Y LA ENSEÑANZA:
¿PROCESOS CORRELATIVOS?**

**MONOGRAFÍA PARA OPTAR AL TÍTULO EN EDUCACIÓN:
LICENCIADO EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA**

**ASESORA
LUZ AMÉRICA FERNÁNDEZ ZEA
MAGISTER EN DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA**

**JHON JAIME GARCÍA ÁLVAREZ
HILDEBRANDO GIRALDO BUITRAGO**

**UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
FACULTAD DE EDUCACIÓN
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS Y LAS ARTES
LICENCIATURA EN MATEMÁTICAS Y FÍSICA
MEDELLÍN
2008**

Dedicatoria:

A mis padres y a todas aquellas personas que han contribuido en mi formación como persona y profesional.

Jhon Jaime García Álvarez

A Diana mi gran amor, mi familia y aquellas personas que me han brindado su apoyo incondicional.

Hildebrando Giraldo Buitrago

AGRADECIMIENTOS

A los profesores Luz América Fernández y Jairo de Jesús Arenas por su dedicación y grandes aportes realizados tanto a nuestro trabajo de investigación como a nuestra formación profesional.

Agradecemos de gran manera al Alma Mater por brindarnos la oportunidad de haber conocido personas con las que compartimos experiencias y conocimientos que nos han ayudado en nuestro caminar.

RESUMEN

A pesar de las discusiones que se han generado en torno a la evaluación, aún existen dificultades con respecto a cómo debe ser llevada a cabo, de tal forma que contribuya realmente a la calidad del sistema educativo. Con esta investigación, realizada en la Institución Educativa Federico Ozanam, se ha buscado determinar la correspondencia que debe existir entre la forma en que el docente enseña y la forma en que realiza sus prácticas evaluativas, correspondencia que puede llegar a ser una atribución causal del rendimiento académico.

Para la realización del estudio se tuvieron en cuenta las siguientes etapas:

- 1) Etapa de observación y consulta bibliográfica
- 2) Realización de la intervención y recolección de datos
- 3) Análisis de los datos recogidos y escritura final del trabajo

Durante la primera etapa se seleccionaron a seis docentes del área de matemáticas, de los cuales fueron observados tres de ellos con el fin de determinar cómo orientaban el proceso de enseñanza aprendizaje en el aula de clases, así como las estrategias que utilizaban al evaluar y la forma de preguntar para constatar si hubo o no aprendizaje. Para ello se utilizaron como instrumentos un diario de campo y una guía de observación que permitió recoger información sobre los aspectos más relevantes a tener en cuenta.

En la etapa de observación se pudo apreciar que no siempre los docentes del área de matemáticas realizaban las evaluaciones conforme a sus prácticas pedagógicas, luego de ello, para corroborar que efectivamente esta situación se

estaba presentando, se aplicaron dos encuestas: una a los docentes del área de matemáticas (6 docentes) y la otra a los estudiantes (60 estudiantes) de la jornada de la tarde. Las encuestas fueron estructuradas con cuestionarios basados en dos tipos de preguntas: escala de tipo likert y selección múltiple con única respuesta; en ellas se indagó por asuntos como, los métodos utilizados en la enseñanza, las estrategias empleadas para evaluar, entre otros.

Posteriormente, debido a que la forma de enseñar y de evaluar constituyen los ejes fundamentales del trabajo de investigación, se diseñó una propuesta de intervención pedagógica que consistió en la estructuración de: un sistema de clases en torno a una temática, específicamente unas evaluaciones que correspondieran con el propósito al enseñar y la forma en que se llevaron a cabo estas clases. Para la ejecución de esta propuesta se tomaron dos grupos de grado décimo, uno experimental, en el cual se hizo la intervención y el otro de control, con el fin de hacer comparaciones que pudieran ayudar a establecer la efectividad de la propuesta diseñada.

Finalmente, mediante análisis cualitativos y cuantitativos se interpretó la información recogida en cada uno de los instrumentos, la cual sirvió como soporte para la redacción de las conclusiones.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	11
1 DISEÑO TEÓRICO	13
1.1 ANTECEDENTES	13
1.1.1 Ley General de Educación	14
1.1.2 Logros e indicadores de logros	16
1.1.3 Proyecto Educativo Institucional	19
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	26
1.3 OBJETO DE ESTUDIO	27
1.4 CAMPO DE ACCIÓN	27
1.5 JUSTIFICACIÓN	27
1.6 OBJETIVO GENERAL	28
1.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	29
1.8 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	29
1.9 TAREAS DE INVESTIGACIÓN	29
2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	31
2.1 MARCO CONTEXTUAL	31
2.2 MARCO TEÓRICO	31

2.2.1 La enseñanza y la evaluación	31
2.2.2 El papel del docente de matemáticas	36
2.2.3 Fases del proceso de enseñanza	37
2.2.4 Algunos aportes de la didáctica en la enseñanza	39
2.2.5 Enfoques de la evaluación	49
2.2.6 Evaluación diagnóstica, sumativa y formativa	50
2.2.7 Agentes de la evaluación	53
2.2.8 Objetivos de la evaluación	54
2.2.9 Estándares y competencias	56
3 PROPUESTA METODOLÓGICA	64
4 DISEÑO METODOLÓGICO	67
4.1 POBLACIÓN Y MUESTRA	67
4.2 MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS	67
4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS	68
4.3.1 Interpretación de los resultados obtenidos en la guía de observación	68
4.3.2 Interpretación de los resultados obtenidos en la encuesta a estudiantes	73
4.3.3 Interpretación de los resultados obtenidos en la encuesta a docentes	79
4.3.4 Interpretación de los resultados obtenidos en la prueba de salida	87
RECOMENDACIONES	90
CONCLUSIONES	91

BIBLIOGRAFÍA	92
ANEXO N° 1	95
ANEXO N° 2	98
ANEXO N° 3	102
ANEXO N° 4	106
ANEXO N° 5	135
ANEXO N° 6	137
ANEXO N° 7	146
ANEXO N° 8	168

INTRODUCCIÓN

Tres actividades fundamentales hacen parte del trabajo docente: planeación, ejecución, evaluación. Pese a que todas y cada una de ellas se constituyen en parte del proceso de enseñanza-aprendizaje, suelen no ser interrelacionadas dentro de este, lo que ha constituido una dificultad dentro del sistema educativo. En ocasiones los docentes en su intento por valorar el aprendizaje de los estudiantes, aplican estrategias de evaluación pocas o nada acordes con los propósitos educativos, las características y necesidades de los estudiantes y la forma de enseñanza empleada.

Debe destacarse la evaluación como un elemento esencial dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, pues a partir de ella, el docente tiene la oportunidad de reflexionar sobre su labor pedagógica y buscar alternativas que sirvan para su mejoramiento; aun así, aunque existen muchos escritos respecto a cómo debe ser concebida y cómo debe llevarse a cabo en el ámbito escolar, siguen existiendo contrariedades en torno a ella. Tal parece que no existe una total coherencia entre los aportes ofrecidos desde el punto de vista teórico y lo que está sucediendo realmente en las aulas de clase.

Los docentes del área de matemáticas de la jornada de la tarde de la Institución Educativa Federico Ozanam, como sujetos involucrados en el proceso de enseñanza-aprendizaje, no están exentos de tal situación, por tal razón el presente trabajo de investigación surge de la necesidad de los autores, como docentes en formación, de indagar sobre la manera en que ellos imparten su enseñanza y cómo realizan sus actividades evaluativas, para determinar si existe

correspondencia entre ellas y la forma en que esta influye en el rendimiento académico.

Para la recolección de información sobre diferentes aspectos de la enseñanza y la evaluación, practicadas por los docentes de matemáticas, se aplicaron como técnicas la observación y la encuesta. Mientras que la primera fue aplicada sólo a los docentes, la segunda se realizó tanto a estos como a algunos estudiantes de la jornada de la tarde.

Para culminar, es importante mencionar que en el trabajo se ha planteado como propósito primordial, diseñar y aplicar una propuesta de intervención pedagógica fundamentada en diversas bases teóricas y que reúna elementos tanto de la enseñanza como de la evaluación; dicha propuesta recoge las tres actividades mencionadas al inicio (planeación, ejecución, evaluación) y lo que es más importante, tiene en cuenta la interrelación entre ellas.

1. DISEÑO TEÓRICO

1.1 ANTECEDENTES

La evaluación se ha convertido en uno de los temas claves en el proceso educativo por cuanto ayuda a tomar decisiones que permiten paulatinamente el avance hacia la calidad. Particularizando en el proceso de enseñanza-aprendizaje, debe destacarse que ella proporciona información que ayuda a orientar las prácticas pedagógicas y, regula los aprendizajes de los estudiantes; aun así, en vista de la cantidad de connotaciones que ha adquirido, ha llevado a crear confusiones en los actores involucrados en lo que respecta a su uso.

En la literatura se han realizado muchos escritos, tanto de tipo investigativo como documental, entre ellos por ejemplo la investigación llevada a cabo por Raúl Jáuregui Mercado, Lidubina Carrasco del Carpio e Iván Montes Iturrizaga¹, “Evaluando, evaluando: ¿Qué piensa y qué hace el docente en el aula?”, cuyo interés principal es hacer una reflexión sobre lo que significa el proceso evaluativo y cuál es la mejor forma de llevarlo a cabo teniendo en cuenta cómo planifica y ejecuta el docente su enseñanza; pues aunque muchos hablan de evaluación, pocos la aplican con propiedad. Aun así, sin importar qué tanto se ha escrito sobre esta temática, el cómo evaluar y enseñar sigue constituyendo un problema

¹ MONTES ITURRIZAGA, Iván y otros. Evaluando, evaluando: ¿qué piensa y qué hace el docente en el aula? Arequipa: Consorcio de Investigación Económica y Social. Universidad Católica de Santa María. Red de Educación Pública, 2003.

en el ámbito educativo, por tal motivo se espera que esta investigación contribuya con nuevos aportes al respecto.

Se ha decidido continuar en la línea de investigación de los autores de la monografía “Descripción de los procesos evaluativos desarrollados en el aula por los docentes de matemáticas de una institución oficial de la ciudad de Medellín”, Iván Darío Buitrago Carmona y José Adán Ramos Valenzuela; desarrollada precisamente en el mismo contexto donde se llevó a cabo la presente investigación.

Es de anotar que no sólo los docentes tienen gran responsabilidad en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, existen también otros entes como las entidades y órganos rectores que direccionan el sistema educativo de nuestro país. Los órganos rectores de los que se hace mención aquí son: la Ley General de Educación (Ley 115), los lineamientos curriculares, el Proyecto Educativo Institucional (PEI), el manual de convivencia de la institución educativa, y todos aquellos decretos enfocados al proceso evaluativo.

1.1.1 Ley General de Educación

Mediante esta ley, el Ministerio de Educación, le concede importancia a la idoneidad del docente y vela porque los estudiantes siempre reciban un servicio educativo de calidad.

En lo que concierne a la educación media, la Ley General de Educación propone los objetivos específicos que deben ser tenidos en cuenta durante dicho periodo, comprendido por los dos grados siguientes a la educación básica secundaria. De estos objetivos, son motivos de interés por ejemplo los que dicen:

- El desarrollo de la capacidad para profundizar en un campo del conocimiento de acuerdo con las potencialidades e intereses.
- La capacidad reflexiva y crítica sobre los múltiples aspectos de la realidad y la comprensión de los valores éticos, morales, religiosos y de convivencia en sociedad.
- La preparación para vincularse al sector productivo y a las posibilidades de formación que éste ofrece. (Ley General de Educación, p. 126 -128)

Los anteriores objetivos planteados por la Ley General de Educación llevan a comprender que la enseñanza impartida por el docente, debe estar centrada no sólo en la consecución de conocimientos, sino que debe propender a que los estudiantes desarrollen habilidades, destrezas, y lo que es más importante, lograr que los estudiantes sean sujetos autónomos, capaces de reflexionar, cuestionar y hacer aportes a la ciencia. En palabras de Fernando Carreño:

“La comunidad educativa necesita ahora de otros maestros, no para que sustituyan a aquellos que sirvieron a la anterior sociedad, sino para que cumplan un nuevo papel, en una sociedad nueva, frente a nuevos estudiantes* con nuevos problemas en su particular adaptación a un nuevo medio científico, artístico y técnico”²

Desde esta nueva concepción de la enseñanza, el estudiante deja de ser semejante a un recipiente vacío que debe ser llenado, en este caso de contenidos brindados por el docente. Al cambiar el objetivo de la enseñanza, es necesario darle también otro norte a la evaluación, pues ha sido tradición pensar que evaluar es sinónimo de medición de conocimientos. En respuesta a estas nuevas perspectivas de la evaluación, el decreto 1860 de agosto 3 de 1994, ofrece

* La palabra “alumnos” ya no es pertinente dentro del ámbito educativo, debido a que denota al estudiante como un simple receptor de conocimientos. Sería mejor hacer referencia a estudiantes, educandos, discentes, entre otros.

² CARREÑO, Fernando. Enfoques y principios teóricos de la evaluación. México: Trillas, 1997. p. 16.

entonces en su artículo 48, otros medios para la evaluación que se fundamentan no en lo memorístico sino en las capacidades del estudiante.

Para efectos de no tergiversar lo expuesto en el artículo 48 de este decreto, se toma literalmente así como se hizo en el caso de algunos de los objetivos planteados en la ley 115.

Los medios para la evaluación que pueden ser utilizados son los siguientes:

- “Mediante el uso de pruebas de comprensión, análisis, discusión crítica y en general, de apropiación de conceptos. El resultado de la aplicación de las pruebas debe permitir apreciar el proceso de organización del conocimiento que ha elaborado el estudiante y de sus capacidades para producir formas alternativas de solución de problemas.
- Mediante apreciaciones cualitativas hechas como resultado de observación, diálogo o entrevista abierta y formuladas con la participación del propio estudiante, un profesor o un grupo de ellos.

Parágrafo. En las pruebas se dará preferencia a aquellas que permitan la consulta de textos, notas y otros recursos que se consideren necesarios para independizar los resultados de factores relacionados con la simple recordación. Las pruebas basadas exclusivamente en la reproducción memorística de palabras, nombres, fechas, datos o fórmulas que no vayan ligadas a la constatación de conceptos y de otros factores cognitivos, no deben ser tenidas en cuenta en la evaluación del rendimiento escolar.”
(Decreto 1860, 1994, 18)

1.1.2 Logros e indicadores de logros

El decreto 1860 hace referencia a indicadores de logros que deben ser la base para valorar el rendimiento y desempeño de los estudiantes, pero ¿qué son los

indicadores de logros?, ¿para qué sirven?, ¿por qué surgió la necesidad de hablar de indicadores de logros? Todos estos interrogantes son solucionados gracias a la Resolución 2343, expedida en 1996 por el Ministerio de Educación Nacional.

Para comprensión del por qué surgen los indicadores de logros, es pertinente referirse al problema que ha tenido la enseñanza y sus implicaciones en el proceso evaluativo. Un modelo de enseñanza transmisionista, basado en contenidos traídos de los textos, ha sido insuficiente para brindarles una adecuada formación a los estudiantes. Las necesidades y expectativas del contexto socio-cultural han ido cambiando, ya no tiene funcionalidad un sujeto pasivo cuyo papel es ser receptor de todo aquello que se le proporciona, así que el docente pierde su estatus de “todo poderoso” y cobra importancia una enseñanza enfocada desde la relación continua y comunicativa de dos sujetos.

El concepto de enseñar sufre entonces una ruptura con el concepto de transmitir, ya no son sinónimos, pues los conocimientos no son transmitidos de un sujeto a otro como si se tratara de un proceso de ósmosis, los conocimientos se van construyendo, de lo contrario, no habría necesidad de reflexionar sobre el proceso de enseñanza, pues sería totalmente efectivo.

Según lo expresado por el Ministerio de Educación Nacional, “si conociéramos más acerca de cómo representan el mundo los niños que tenemos en cada una de nuestras clases y supiéramos más de procesos y de los conflictos cognitivos para comprender algo, la enseñanza seguramente sería más eficiente y tendría más sentido”³.

³ DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PEDAGÓGICO. COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. SERIE LINEAMIENTOS CURRICULARES DE MATEMÁTICAS: Indicadores de logros. Santa fe de Bogotá: Magisterio, 1998. p. 31.

El desempeño de los estudiantes deja de ser entendido como la capacidad de memorizar y retener conocimientos brindados por el docente, así que la evaluación comienza a abrirse paso al aspecto cualitativo, pero sin abandonar su carácter cuantitativo. El estudiante es tan complejo, que debe ser valorado desde cada una de sus dimensiones: corporal, cognitiva, comunicativa, ética, espiritual, estética; pero por otra parte, como asegura el Ministerio de Educación Nacional, no es posible medir los procesos más significativos del desarrollo humano, así que se comienza a hablar de pautas, indicios, comportamientos manifiestos, señales, rasgos; que pueden observarse en el desempeño de los estudiantes, y que han sido denominados indicadores de logros.

Los indicadores de logros son de gran utilidad para analizar los desempeños de los estudiantes pero constituyen sólo “perlas” producidas por “conchas de nácar” denominadas logros, que se establecen en el Proyecto Educativo Institucional con la finalidad de orientar la evaluación y promoción de los estudiantes. Para efectos de comprensión, podría decirse que los logros son semejantes a objetivos generales y los indicadores son como objetivos específicos.

¿Cómo colaboran en el proceso de enseñanza los indicadores de logros? Para constatar la efectividad de las acciones realizadas por el docente, se hace una comparación entre los niveles alcanzados por los estudiantes y los esperados al inicio del proceso, dicha constatación puede ser realizada gracias a la intervención de la evaluación. Algunas de las estrategias que han surgido como propuestas para la evaluación han sido: el desarrollo de proyectos y la evaluación de portafolios. Ambas estrategias de evaluación buscan valorar la producción del estudiante en tareas que conllevan a un aprendizaje significativo. En estas estrategias se trabaja con base en exposiciones, preguntas abiertas, salidas de campo, entrevistas y muchas más.

1.1.3 Proyecto Educativo Institucional y manual de convivencia

Hasta el momento, con lo que se ha explicitado del Ministerio de Educación Nacional, sólo se ha comentado sobre la enseñanza y la evaluación en una forma externa, pero se desconoce cómo se llevan a cabo estos procesos en la Institución Educativa Federico Ozanam, contexto en donde se desarrolló el presente trabajo de investigación.

En lo que respecta a la enseñanza, el manual de convivencia de la institución educativa en su artículo 95, en el perfil del educador, afirma que éste debe “ser creativo, recursivo y asertivo en la aplicación de estrategias metodológicas y didácticas para que los estudiantes puedan obtener los resultados esperados” (Manual de Convivencia, 2007, 108).

Se vislumbra entonces, que el docente además de dominar su saber específico debe ser competente pedagógicamente para ofrecer una enseñanza de calidad a los estudiantes. Aparte de ello, en el manual se indica que el docente debe estar actualizado en lo pertinente a la educación y debe estar en continua capacitación en lo que se refiere a los procesos educativos y conocimientos que exige su desempeño pedagógico.

En lo concerniente a la evaluación, según el manual de convivencia, la institución educativa toma en cuenta lo que expresa el decreto 1860 sobre considerar la evaluación continua, integral y cualitativa. Lo anterior es expresado en el apartado “deberes de los educadores” de la siguiente forma: “Considerar la evaluación como un proceso continuo, permanente, participativo, imparcial que permita la promoción integral del estudiante y cualifique la educación de la Institución” (p.110)

Los procesos evaluativos y promoción de los estudiantes están regidos por el Decreto 1860 de 1994 y el Decreto 0230 de 2002. La evaluación es realizada a partir de la comparación entre el estado de desarrollo formativo, cognitivo y cognoscitivo del estudiante con respecto a los logros planteados en el currículo.

Para llevar a cabalidad la evaluación se recurren a los siguientes medios evaluativos:

- Pruebas encaminadas a evidenciar la apropiación de conceptos y solución de problemas, así como a la comprensión, análisis, síntesis, entre otras.
- Apreciaciones cualitativas, que implican observaciones, trabajos orales y escritos, individuales o colectivos, tareas, entrevistas, informes de salidas pedagógicas, utilización de recursos, entre otras.
- Logros y competencias, es decir, las habilidades y destrezas a desarrollar por los estudiantes en su proceso de formación a partir de unos conocimientos
- Indicadores de logro, los cuales sirven de evidencias para constatar si se alcanzaron los logros propuestos.
- Diario pedagógico, registro elaborado por los docentes en cada una de las dimensiones del desarrollo humano en preescolar (transición) y áreas o asignaturas ya sea de la Básica Primaria, Básica Secundaria, Media y Educación Formal de adultos.

Hay que resaltar que en el párrafo 2 del capítulo V del manual de convivencia (evaluación y promoción de los estudiantes), la institución afirma dar a conocer los logros, indicadores de logros y competencias al estudiante, al inicio del año escolar, la cual es de gran importancia porque los estudiantes conocen de antemano cómo serán valorados sus desempeños.

En cuanto a la forma de expresar los resultados obtenidos en la evaluación, la institución emplea la escala de letras: E, S, A, I, D, indicadas por el Ministerio de Educación Nacional, en el artículo 5 del decreto 0230; las cuales tienen la siguiente significación:

- **“Excelente:** Cuando un estudiante logra el máximo nivel esperado en todas las dimensiones del desarrollo humano considerados en el Plan de estudios; cuando ha logrado evidenciar dominio en todos los tipos de razonamiento usando con plenitud sus funciones cognitivas.
- **Sobresaliente:** Cuando el estudiante demuestra un buen nivel de desarrollo en todos los procesos de interpretación, comprensión y análisis; cuando es capaz de argumentar y proponer alternativas de solución a la problemática planteada. Cuando el estudiante cumple a cabalidad los compromisos y deberes con la institución.
- **Aceptable:** Cuando el estudiante ha desarrollado el mínimo esperado en sus competencias comunicativas; igualmente en sus procesos de razonamiento; cuando el estudiante ha logrado el mínimo desempeño esperado en el dominio de conocimientos de los deberes y obligaciones del Manual de Convivencia y los compromisos adquiridos con la institución.
- **Insuficiente:** Cuando el estudiante en los procesos de razonamiento, sus niveles de comunicación, comprensión de significados es tan bajo que le impiden interpretar situaciones y resolver problemas con bajo grado de complejidad. Cuando se presentan dificultades para desarrollar actividades escolares que evidencien bajo desarrollo de sus funciones cognitivas en algunos procesos de razonamiento de tipo deductivo; cuando presenta problemas de comunicación que le impiden demostrar sus progresos en la realización de operaciones mentales.
- **Deficiente:** Cuando el estudiante presenta falta total de interés por su desarrollo personal, de responsabilidad, cumplimiento y puntualidad de los compromisos académicos; cuando sus desempeños y

competencias en procesos de interpretación y argumentación denotan despreocupación total.” (pág. 64)

En el Proyecto Educativo Institucional (PEI), se puede ver que se tiene un criterio del estudiante como ser integral cuando se refiere a que sólo puede ser considerado excelente cuando cumpla todos los logros referentes a las dimensiones del ser humano (corporal, cognitiva, comunicativa, ética, espiritual, estética); también se pueden apreciar algunas consideraciones con respecto a la evaluación como son: objetivos, instrumentos, finalidades, objeto, criterios, entre otros.

En las formas de evaluación se hace referencia a aquellos instrumentos y técnicas en los cuales se apoya la evaluación para obtener información que ayude a tomar decisiones encaminadas a la calidad del sistema educativo. Con estos instrumentos de evaluación se comprueba que la evaluación es sistemática, pues ellos son elaborados con base en los principios pedagógicos y los fines que se persigan. Inclusive, por más cualitativa que pretenda ser la evaluación, recurre en algún momento a las valoraciones cuantitativas.

Dentro de las formas de evaluar se pueden destacar:

- La observación
- La entrevista
- Los conversatorios
- Los trabajos del estudiante
- Los test.

Ahora, los instrumentos de evaluación empleados en la institución son los siguientes: anecdotario, listas de control, escalas de aptitud, sociodramas, sicodramas, diario de campo, grabaciones, guías, cuestionarios, agendas, entre

otros. Estos instrumentos permiten al evaluador analizar la información requerida para identificar las deficiencias, los logros alcanzados y los factores que intervienen en el desempeño del estudiante.

Las finalidades de la evaluación se han redactado con base en la consideración del proceso evaluativo como parte esencial del proceso pedagógico. A continuación se hace el listado de ellas:

- “Diagnosticar el estado de los procesos de desarrollo del estudiante y pronosticar su tendencia.
- Asegurar el éxito del proceso educativo, y por tanto, evitar el fracaso escolar.
- Identificar las características personales, intereses, ritmos y estilos de aprendizaje.
- Identificar dificultades, diferencias y limitaciones.
- Ofrecer oportunidades para aprender de la experiencia.
- Afianzar los aciertos y corregir oportunamente los errores.
- Proporcionar información para reorientar las prácticas pedagógicas.
- Obtener información para tomar decisiones.
- Promover, certificar o acreditar a los estudiantes.
- Orientar el proceso educativo y mejorar su calidad.” (PEI, 2007, 5)

Teniendo en cuenta las finalidades que tiene ésta, sirve entre otras cosas, para orientar el proceso de enseñanza que lleva a cabo el docente y para detectar debilidades y fortalezas en el estudiante, la cual permiten tomar decisiones encaminadas a favorecer un mejor aprendizaje.

Es de anotar que el proceso evaluativo se inicia desde la determinación del objeto, el cual constituye una base para poder fijar los criterios de evaluación, elaborar el PEI y organizar estrategias pedagógicas que propendan por la calidad de la formación de los estudiantes.

Entre los objetos de evaluación se mencionan sólo los siguientes por estar enfocados en la relación docente-estudiante:

- “Los logros de los estudiantes en cuanto a su proceso de formación integral y los factores asociables a los mismos.
- El desempeño profesional de los docentes y directivos docentes.
- La eficacia de los métodos pedagógicos, de los textos, equipos y materiales empleados.” (PEI, 2007, 5)

Los criterios de la evaluación son entendidos como normas o parámetros que sirven de referencia para evaluar el proceso de desarrollo* del estudiante en cada uno de sus aspectos.

Los criterios enunciados en el PEI son los siguientes:

- “La evaluación significa emisión de juicios sobre un asunto determinado e implica un proceso de investigación.
- Es la acción permanente por medio de la cual se busca apreciar, estimar y emitir juicios sobre los procesos de desarrollo del estudiante o sobre los procesos pedagógicos o administrativos, así como sobre

* El proceso de desarrollo del estudiante se refiere a los aspectos biológico, comunicativo, cognoscitivo, valorativo, y afectivo.

sus resultados con el fin de elevar y mantener la calidad de los mismos.

- La evaluación de los procesos de desarrollo de los estudiantes busca determinar qué avances han alcanzado en relación con los logros propuestos, qué conocimientos han adquirido o construido y hasta qué punto se han apropiado de ellos, qué habilidades y destrezas han desarrollado, qué actitudes y valores han asumido y hasta dónde éstos se han consolidado.” (PEI, 2007, 6)

Entre los criterios evaluativos a nivel institucional de tipo académico se destacan los siguientes:

- “Definir indicadores de evaluación académica según las dimensiones del desarrollo humano y áreas del conocimiento.
- El proceso evaluativo debe abarcar las dimensiones del desarrollo humano: cognitivo, comunicativo, axiológico y cognoscitivo.
- La acción evaluativa debe ser motivadora y orientadora tanto para el profesor como para el estudiante.
- La evaluación debe ser cualitativa y descriptiva y no sumativa, de fácil entendimiento y comprensión para padres de familia y/o acudientes.
- Toda la actividad evaluativa respetará el ritmo de aprendizaje de los estudiantes, dándole un tiempo adecuado para su desarrollo.
- Diálogo continuo con los estudiantes sobre los avances y dificultades para estimular y determinar su proceso académico.
- En el proceso evaluativo se tendrán en cuenta aspectos como: habilidades, destrezas, participaciones, sustentaciones, actitudes, aptitudes, creatividad, pruebas escritas, pruebas orales, talleres, exposiciones, valores humanos, proyección institucional, etc.”(PEI, 2007, 6)

Con relación a lo que se ha tomado del Manual de Convivencia y el PEI de la institución, puede inferirse que los docentes tienen libertad para elegir y llevar a cabo los métodos, estrategias, herramientas y ayudas que ellos consideren necesarias y pertinentes para evitar el fracaso escolar. La enseñanza es tomada como una interrelación entre el docente y el estudiante y, en esta medida el diálogo entre ambos es esencial para obtener información que permita analizar la eficiencia y eficacia de las acciones del docente, pero además debe tener criterios para retroalimentar el proceso de enseñanza y por ende el evaluativo.

Debe agregarse que a pesar de la autonomía que tiene el docente para enseñar y evaluar, está regido por una normatividad que en ciertos casos condicionan su labor; por ejemplo en el artículo 9 “Promoción de los educandos” explícito en el decreto 0230 se afirma que los establecimientos educativos deben garantizar una promoción mínima del 95% de los estudiantes al finalizar el año escolar en cada uno de los grados; esto no colabora mucho en cuanto a procurar la formación de sujetos aptos para una sociedad, la cual es de cierto modo la labor del docente, pues por mayores esfuerzos que él haga, debe según este artículo, permitir que se promuevan estudiantes con un bajo rendimiento académico.

1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la primera etapa de la práctica profesional dedicada en su mayor parte a la observación, se pudo detectar que en la mayoría de las veces, los indicadores de logros implícitos en las diferentes formas de evaluar no se correspondían con las acciones desarrolladas por los docentes de matemáticas al enseñar; lo anterior condujo al planteamiento del siguiente problema de investigación: “A las prácticas evaluativas realizadas en el área de matemáticas, en el grado décimo de la Institución Educativa Federico Ozanam, les falta correspondencia con la forma de enseñanza implementada”.

Al contrario de lo que sugiere el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en materia de enseñanza y evaluación, debe anotarse que en ocasiones el docente no establece una relación entre sus acciones pedagógicas y su proceder evaluativo esperando del estudiante un buen rendimiento y desempeño en virtud de aptitudes que no se han favorecido en su formación matemática. De acuerdo con lo anterior el trabajo de investigación está centrado en determinar si los docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Federico Ozanam efectúan sus prácticas evaluativas conforme a lo que enseñan y cómo lo enseñan, así como la incidencia que puede tener esto en el rendimiento académico de los estudiantes.

1.3 OBJETO DE ESTUDIO

La correlación entre la forma de enseñar y de evaluar de los docentes del área de matemáticas.

1.4 CAMPO DE ACCIÓN

El proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas de grado 10 en la Institución Educativa Federico Ozanam

1.5 JUSTIFICACIÓN

La evaluación constituye uno de los procesos más complejos en el ámbito educativo, quizás es por ello que se ha convertido en un tema en el que muchos han reflexionado al respecto. La problemática en torno a la evaluación ha llevado a que se produzcan numerosos documentos y publicaciones, como por ejemplo lo referenciado en los Lineamientos Curriculares y la Evaluación en el aula y más allá de ella, en los cuales el Ministerio de Educación Nacional ha buscado ofrecer alternativas para el mejoramiento de la calidad de la educación.

Para enfatizar un poco en las problemáticas que existen en torno a la evaluación, se hará referencia a los objetivos que se plantea el docente. Uno de los propósitos de la evaluación es verificar si los estudiantes han alcanzado las metas propuestas en el plan de estudios, pero en ocasiones suele existir una contradicción entre los objetivos que plantean los docentes y sus prácticas de evaluación, por ejemplo, algunos docentes se proponen como objetivo el desarrollo de destrezas, sin embargo en el momento de evaluar sólo tienen en cuenta los conocimientos enseñados al estudiante y no las formas en que se adquirió el conocimiento y, las habilidades y destrezas desarrolladas a partir de él; situaciones como esta indiscutiblemente inciden en el rendimiento académico

El trabajo de investigación que se ha planteado con base en esta temática, constituye un gran aporte a los docentes de matemáticas no sólo de la Institución Educativa Federico Ozanam, por cuanto con él se espera que los docentes reflexionen sobre la incidencia que tiene en el rendimiento académico de los estudiantes, una evaluación no realizada conforme a la orientación de la enseñanza.

De hecho, la principal beneficiada será la institución educativa, porque si los docentes continúan trabajando en pro de la calidad, tendría mayores posibilidades de ir avanzando en su proceso de certificación.

En cuanto a nosotros como docentes en formación, podemos decir que este trabajo nos dejará una huella positiva en el sentido de que nos proporcionará criterios para desempeñar nuestra labor lo más adecuadamente posible.

1.6 OBJETIVO GENERAL

Diseñar y aplicar una propuesta de intervención pedagógica que permita dar solución al problema planteado, a partir de unas bases teóricas que orienten la

forma de enseñar y de evaluar como elementos correlativos del proceso de enseñanza.

1.7 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Diseñar metodológicamente unas clases orientadas al desarrollo de las competencias argumentativas, interpretativa y propositiva.
- Diseñar unas evaluaciones en correspondencia con las clases orientadas al desarrollo de las competencias básicas.
- Aplicar la propuesta de intervención pedagógica.

1.8 PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

- ¿Qué relación debe existir entre la forma de enseñar y la forma de evaluar del docente?
- ¿Por qué es necesario e importante que el docente evalúe de acuerdo como enseñó?
- ¿Qué consecuencias puede generar que la forma de enseñar del docente no corresponda con su propósito planeado?

1.9 TAREAS DE INVESTIGACIÓN

- Analizar bibliografía respecto a la relación existente entre las formas de enseñar y de evaluar del docente.

- Diseñar y aplicar una encuesta a los docentes del área de matemáticas con miras a determinar la relación existente entre la forma de enseñar y de evaluar un determinado tema.
- Diseñar y aplicar una encuesta a los estudiantes para certificar que lo evaluado fue lo enseñado.
- Diseñar y aplicar una propuesta de intervención en el aula que permita dar solución al problema planteado en el trabajo de investigación.
- Redactar el trabajo final.

2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1 MARCO CONTEXTUAL

La investigación se llevó a cabo en la Institución Educativa Federico Ozanam, institución de carácter oficial que se encuentra ubicada en el barrio Buenos Aires de la ciudad de Medellín.

La institución presta el servicio educativo de preescolar (transición), Básica Primaria, Básica Secundaria, Media Académica y Media Técnica; además de esto cuenta con tres jornadas, mañana, tarde y noche.

La jornada de la tarde cuenta con una población estudiantil de 1013 estudiantes y está destinada para la Básica Secundaria y la Media en la cual se realizó la investigación.

2.2 MARCO TEÓRICO

2.2.1 LA ENSEÑANZA Y LA EVALUACIÓN

En vista de la preocupación que surge no sólo en torno a cómo evalúan los docentes de matemáticas sino también a la forma en que enseñan, carece de sentido hacer una fundamentación de la evaluación sin tener en cuenta el proceso de enseñanza.

Para comenzar, sería adecuado contar con una definición o aproximación de lo que significa el concepto de enseñanza. Según María Dolores Iacolutti y Susana Avolio de Cols, “Se puede definir la enseñanza como una actividad intencional, diseñada y orientada por el docente para dar lugar al aprendizaje de los estudiantes dentro de un contexto institucional”⁴.

De acuerdo con lo anterior, la enseñanza es un proceso que tiene por objetivo lograr el aprendizaje en un sujeto, si no fuera así no tendría sentido hablar de pedagogía ni de didáctica; no tendrían sentido los diversos modelos pedagógicos que han surgido en aras de obtener unos productos* de acuerdo con los objetivos y exigencias de cada época. Es preciso aclarar que no siempre la enseñanza conlleva a un aprendizaje, aunque el docente hace lo posible para que sus estudiantes aprendan, no se tiene la certeza de lograrlo, ya que el aprendizaje es subjetivo, es decir, se presenta al interior de cada sujeto y, por tal motivo es necesario que haya compromiso y esfuerzo. En cambio la enseñanza es un proceso intersubjetivo, lo cual significa que sólo es viable a partir de la interacción entre dos o más sujetos.

Puede comprenderse entonces que la enseñanza y el aprendizaje son dos procesos que están íntimamente ligados, siendo esto así, ¿por qué hablar sólo de evaluación de los aprendizajes? “Si el aprendizaje es un cambio de conceptos promovido por la enseñanza, conviene apreciar y valorar ese cambio desde la causa que lo generó: el plan del profesor, las actividades propuestas, la forma de desarrollarlas...”⁵. Cuando un docente evalúa a sus estudiantes, en cierta forma está evaluando también su forma de enseñar, ya que los resultados obtenidos

⁴ AVOLIO DE COLS, Susana y IACOLUTTI, María Dolores. Competencia laboral [online]. Uruguay. [citado 15 marzo, 2007]. Capítulo1. La enseñanza como actividad fundamental del docente. Disponible en Internet:<http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/ens_eva/pdf/cap1.pdf>

* Los productos hacen alusión a aquellos estudiantes egresados que fueron formados de acuerdo con unos objetivos pedagógicos.

⁵ FLÓREZ, Rafael. Evaluación pedagógica y cognición. Santa fe de Bogotá: Impresos S.A., 1999, p.22.

deben ser objeto de análisis, de reflexión, y por qué no de cambios en caso de ser necesario respecto a su práctica pedagógica.

Aunque muchos son los factores que pueden influir en el aprendizaje del estudiante (situaciones familiares, situaciones económicas, influencia de los medios de comunicación,...), no hay que desconocer que el docente y la comunidad educativa en general tienen un grado de responsabilidad en la adquisición de aprendizajes significativos en los estudiantes y su adecuada formación, como también lo tienen los padres de familia.

Hoy en día no es extraño ver que aún hay docentes que en su labor pedagógica reflejan modelos pedagógicos tradicionales. Desde esta mirada el estudiante tiene poco o nada de protagonismo en la construcción de sus aprendizajes, es un sujeto pasivo al cual se le evalúa sólo un producto, pero no se tiene en cuenta si hubo efectivamente un aprendizaje significativo. Este modelo va muy en contraste por ejemplo, con el modelo pedagógico social –cognitivo*, en el cual la evaluación es dinámica y el docente evalúa es “el potencial de aprendizaje que se vuelve real gracias a la enseñanza, a la interacción del estudiante con aquellos que son más expertos que él.”⁶.

El interés aquí no es defender ningún modelo pedagógico, pues todos tienen sus ventajas y desventajas, así que no es el propósito identificarse con alguno de ellos. No importa tanto qué modelo pedagógico utiliza el docente o la institución para llevar a cabo sus objetivos, lo que importa es que si se sigue un modelo, una estrategia, una teoría, en fin; el proceso evaluativo con relación a los estudiantes debe responder precisamente a la perspectiva o concepción que se tenga del

* Otros modelos pedagógicos que han surgido en el ámbito educativo son: experiencial o naturalista, conductista, constructivista.

⁶ Ibid., p. 51.

proceso de enseñanza. Si un docente es tradicional y busca sólo que sus estudiantes aprendan contenidos, no tiene sentido que les evalúe competencias. En el caso de un docente de matemáticas, podemos hacer una ejemplificación con base en una temática de una de las asignaturas en la que más dificultades presentan los estudiantes: el álgebra

Supongamos que cierto docente de matemáticas está realizando sus labores en el grado noveno de cierta institución educativa. El docente ha logrado culminar la temática de sistemas de ecuaciones de 2×2 (dos ecuaciones con dos incógnitas), pero sólo ha enfatizado en la habilidad para resolver estos sistemas de ecuaciones, es decir, su enseñanza fue basada en procedimientos algorítmicos. A la semana siguiente el docente realiza a manera de evaluación una prueba escrita, de la siguiente forma:

Señor estudiante, con base en la situación que se le presenta a continuación, resuelva los literales a), b), c)

Una tripulación emplea 4 horas en remar 18 Km. río abajo y en retornar. En remar 3 Km. río arriba emplea el mismo tiempo que en remar 4 Km. río abajo. Halle la velocidad del bote en agua tranquila y la velocidad del río.

- a) Plantee el sistema de ecuaciones que permite dar solución al problema.
- b) Resuelva gráficamente el sistema encontrado en el literal a) e interprete la solución.
- c) Resuelva analíticamente el sistema de ecuaciones por uno de los métodos enseñados (reducción, igualación, sustitución, determinantes).

Uno de los estudiantes protesta asegurándole al docente que él nunca trabajó situaciones problemáticas y que además tampoco enseñó a graficar en un plano coordenado. El docente se defiende argumentando que ellos no deben

conformarse con lo que él les enseña y además deben estar en capacidad de aplicar lo visto en clase, en otro tipo de situaciones.

Puede observarse por un lado, que el docente espera en sus estudiantes una formación autónoma, que ellos se interesen por estudiar más de lo que él les enseña. A ese nivel no se puede esperar que un estudiante sea autodidacta, difícilmente estudia lo que se le enseña en la institución educativa, además, hay que tener en cuenta que el estudiante tiene un papel aquí de receptor de conocimientos, así que es incoherente suponer que él tendrá actitudes de investigador.

Por otro lado, el nivel de dificultad de la prueba escrita no es acorde con los contenidos que se le ha brindado al estudiante, así que es contraproducente suponer que él está en capacidad de responder acertadamente a la evaluación. En este sentido Rafael Flórez expresa: “Las evaluaciones de los profesores deben tener la misma intencionalidad de los estudiantes que las aplican, coincidir con el contenido enseñado y ser abiertas”⁷. La ejemplificación anterior no sugiere dejar de lado los diferentes tipos de relación existentes, sólo hace referencia a una particularidad.

Moviéndonos en la línea del profesor Rafael Flórez y teniendo en cuenta los referentes teóricos existentes sobre evaluación, ¿qué papel entonces debe desempeñar el docente de matemáticas en la actualidad? Se aclara que al hablar de evaluaciones, no se está aduciendo sólo a las pruebas escritas, hay que tener en cuenta que formas de evaluar hay muchas, todo depende del objetivo que se persiga.

⁷ Ibid., p. 90.

2.2.2 El papel del docente de matemáticas

La mirada del docente de matemáticas hacia el estudiante, debe ir más allá de considerarlo como un sujeto capaz de adquirir conocimientos, debe concebirlo desde todas sus dimensiones y no sólo desde lo cognitivo.

La función del docente de matemáticas es diferente a la del matemático; el matemático como hombre de ciencia se preocupa por erigir un cuerpo coherente de conocimientos que puedan ser avalados por una comunidad científica; en tanto el docente, tiene que hacer un puente entre la ciencia y la cultura académica. Esto quiere decir que para el docente de matemáticas no basta con tener dominio del área sino que debe ser capaz de hacer transposiciones didácticas, dicho de otra manera, debe tener la habilidad de seleccionar y replantear los contenidos científicos de acuerdo con las necesidades y características de los estudiantes.

Según los lineamientos curriculares para el área de matemáticas, “El conocimiento matemático en la escuela es considerado hoy como una actividad social que debe tener en cuenta los intereses y la afectividad del niño y del joven. Como toda tarea social debe ofrecer respuestas a una multiplicidad de opciones e intereses que permanentemente surgen...”⁸

Más importante que la enseñanza de las matemáticas, es la motivación hacia su estudio. El docente tiene un gran reto, en la medida en que no es suficiente con enseñar matemáticas, también es esencial tener presente cómo las va a enseñar para que logre despertar interés en sus estudiantes. Es evidente que las matemáticas son un ente abstracto difícil de aprender y aparte de ello poco o nada

⁸ DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PEDAGÓGICO. COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. LINEAMIENTOS CURRICULARES DE MATEMÁTICAS. Santa fe de Bogotá: Magisterio, 1998, p. 14.

gustador debido a que los estudiantes no le encuentran funcionalidad en su vida cotidiana.

Es necesario que la enseñanza de las matemáticas conlleve al desarrollo de procesos de pensamiento y no a la memorización de fórmulas y algoritmos que terminan por ser olvidados. En la actualidad se requiere unas matemáticas contextualizadas con la realidad de los estudiantes, así que una función del docente es crear situaciones abiertas que lleven al estudiante a tomar decisiones y a poner en juego su capacidad de razonamiento; en este sentido cobra fuerza una evaluación cualitativa, tal como lo sugiere el Ministerio de Educación Nacional:

“Las formas de enseñar condicionan las formas de evaluar. Cuando se privilegia la construcción activa del conocimiento y la negociación de significados las interacciones en la clase se convierten en una fuente de referentes para la evaluación cualitativa y para introducir en el boceto* los cambios que reduzcan las dificultades y mejoren el aprendizaje significativo en los estudiantes”⁹

2.2.3 Fases del proceso de enseñanza

Hay que agregar que las formas de enseñar del docente están mediadas por las fases** del proceso de enseñanza, relacionadas directamente con las actividades que él desarrolla y los objetivos que se propone durante su labor. En estas fases, el proceso evaluativo es de gran ayuda porque da pautas e indicios al docente de cómo ponerlas en funcionamiento durante su práctica. Las fases que pueden distinguirse son: fase de planeación, fase de gestión del proceso de enseñanza y, fase de evaluación del proceso y resultados obtenidos.

* Por boceto se entiende, a la luz de los lineamientos curriculares, la planeación o preparación que realiza el docente de sus clases.

⁹ Ibid., p. 23

** Las fases de enseñanza no constituyen un conjunto de pasos a seguir en orden, sino que se aplican dependiendo de las necesidades del educador. Dichas fases aparecen explícitas en los Lineamientos Curriculares de Matemáticas publicados por el Ministerio de Educación Nacional.

La fase de planeación es aquella en la cual el docente debe plantear objetivos que sirvan de base para seleccionar y organizar los contenidos más pertinentes y además diseñar actividades que conlleven a un aprendizaje significativo, teniendo en cuenta para su ejecución el empleo de materiales didácticos.

En la fase de gestión del proceso de enseñanza, el docente debe buscar la forma de conocer acerca de los saberes y experiencias previas de los estudiantes con relación a los nuevos contenidos que se van a enseñar. Para el logro de esta fase, el docente puede recurrir a situaciones problemáticas abiertas, proyectos y cualquier otro tipo de actividad que conlleve al diálogo y la reflexión sobre la práctica.

La fase que tiene que ver con la evaluación del proceso y los resultados, hace referencia a cómo el docente recolecta información cuya interpretación sirve para retroalimentar el proceso de enseñanza, en otras palabras, el docente se basa en instrumentos y criterios para evaluar, con la finalidad de obtener evidencias sobre la efectividad de sus acciones.

Además de las anteriores fases de enseñanza, en lo que respecta al área de matemáticas, pueden distinguirse ciertas fases alcanzadas por el estudiante, que pueden ser percibidas por el docente. Cuando se le proponen situaciones problemáticas al estudiante, él tiene que valerse de sus esquemas mentales y sus conocimientos para diseñar estrategias que le permitan darle solución al problema.

De acuerdo con el autor Rafael Flórez, pueden apreciarse las siguientes fases o etapas en el aprendizaje de las matemáticas:

- ✓ El estudiante hace representaciones mentales sobre los objetos que intervienen en la actividad a desarrollar o sobre sus representaciones simbólicas.

- ✓ El estudiante realiza operaciones sobre sus propias representaciones que ya han sido interiorizadas y sistematizadas.
- ✓ El estudiante es capaz de identificar que es relevante o irrelevante de la información que se le proporciona para resolver la situación problemática.
- ✓ El estudiante tiene la habilidad de relacionar los elementos o variables que sirven para llegar a la solución de la situación planteada; en otras palabras, es capaz de plantear hipótesis.
- ✓ Una vez hallada la solución a la situación planteada, el estudiante realiza comprobaciones y hasta generalizaciones que pueden derivarse de su actividad.
- ✓ El estudiante hace demostraciones de carácter lógico-formal.

Las fases descritas anteriormente en lo que respecta al área de matemáticas, constituyen pautas que le ayudan al docente a observar los ritmos de aprendizaje de sus estudiantes, así que se reitera la falta de sentido que tiene evaluar sólo conocimientos y procedimientos algorítmicos. La evaluación deja de ser totalmente cuantitativa para dar lugar a una evaluación que se interesa más por el desarrollo de las capacidades de los estudiantes para desenvolverse ante determinadas situaciones problemáticas de acuerdo con el cuerpo de conocimientos que ellos han ido adquiriendo.

2.2.4 Algunos aportes de la didáctica en la enseñanza

De acuerdo con lo planteado anteriormente, para llevar a cabo las diversas fases de enseñanza, el docente debe recurrir no sólo a lo conocimientos que posee en su área de especialidad sino también en lo que respecta a la didáctica. Es fundamental dentro de la labor del docente pensar en cómo enseñar, buscando las

estrategias más pertinentes para que sus estudiantes alcancen las metas propuestas dentro del plan de estudios.

Sin el interés de ofrecer pautas para que el docente desarrolle efectiva y eficazmente su enseñanza, se hará referencia a algunos elementos didácticos que pueden ser de gran ayuda para desarrollar un buen ambiente de clase. Para comenzar es importante mencionar algunas actividades como lo son la orientación hacia el objetivo, el aseguramiento del nivel de partida y la motivación. Mediante dichas actividades, se crean las condiciones previas que posibilitan una buena enseñanza, este primer momento es conocido como la introducción a la nueva materia.

- Orientación hacia el objetivo

Para el diseño de una clase, el docente debe tener en primera instancia un propósito, un objetivo, que pueda orientarlo hacia el qué enseñar, cómo enseñarlo para qué y por qué enseñarlo; sin claridad en el propósito no es posible responder a las anteriores interrogantes, podría decirse que ésa es la carta de navegación para el desarrollo de la enseñanza, aun más, sin él se crea confusión sobre qué evaluar, cómo y para qué evaluar.

La orientación hacia el objetivo se puede realizar en diferentes momentos dependiendo de la finalidad: Al inicio de un tema para informar al estudiante cuál es el objetivo de la clase y cuáles son los logros a alcanzar; en el transcurso de la clase para ayudar al estudiante en lo que respecta a la búsqueda de soluciones de un ejercicio o problema o también para tener siempre presente hacia donde se quiere llegar en el proceso.

- Aseguramiento del nivel de partida

Cuando el docente se dispone a enseñar un nuevo tema debe tener presente que éste requiere de una vinculación o relación con los conocimientos, capacidades, actitudes, hábitos y habilidades de sus estudiantes que en su conjunto reciben el nombre de nivel de partida; de no hacerlo corre el mismo riesgo que corre una persona que edifica su casa sobre arena, pues el aseguramiento del nivel de partida le otorga información al docente que le sirve para determinar qué estrategias de enseñanza son más pertinentes, hacer una estipulación del tiempo que puede llevar la enseñanza del nuevo tema y, en caso de ser necesario hacer una nivelación en sus estudiantes. Este aseguramiento se puede hacer mediante diferentes actividades desarrolladas durante la clase, actividades para desarrollar en la casa, el diálogo heurístico, entre otras.

El aseguramiento o creación del nivel de partida ofrece las condiciones previas para la introducción de un nuevo concepto, procedimiento o ley a enseñar, tal como lo expresa Luis Alberto Gutiérrez Cruz licenciado en Matemática de la Universidad Autónoma de Nicaragua: “se llama creación del nivel de partida a las actividades que familiarizan al alumno con el concepto que se quiere formar”¹⁰.

Debe tenerse en cuenta que el aseguramiento del nivel de partida se realiza en todo momento con la finalidad de estimular al estudiante al reconocimiento de los conceptos, procedimientos o propiedades que se necesitan para poder enfrentarse a una situación determinada.

- Motivación

Más importante que impartir la enseñanza es buscar la forma de motivar a los estudiantes al aprendizaje. En pocas palabras, la motivación corresponde a todas

¹⁰ GUTIÉRREZ, Luis Alberto. Didáctica de la Matemática para la formación docente. Colección pedagógica Formación inicial de docentes Centroamericanos de Educación Primaria o Básica, vol. 22, p. 61

aquellas actividades que el docente propone para crear expectativas en sus estudiantes. En el caso particular de las matemáticas que son tan poco apreciadas o que encuentran su rechazo en la comunidad estudiantil, la motivación juega un papel muy importante porque con ella se busca despertar interés y gusto por el aprendizaje de las matemáticas; si se consigue esto, la enseñanza se facilita porque no hay mejor estudiante que aquel que quiere aprender.

Hasta el momento se ha hecho un panorama acerca de cómo favorecer las condiciones previas para un mejor desempeño con relación a las actividades de enseñanza, pero esto corresponde sólo a las puntadas iniciales, habría que preguntarse qué sigue después de contar con dichas condiciones, expresado de otro modo, ¿cómo debe orientar el docente la enseñanza de un nuevo tema una vez se encuentra en un estado propicio para ello? Hacer mención de la forma en que se puede ejecutar la enseñanza conduce a hablar precisamente de los métodos en que ésta puede ser llevada a cabo.

El método de enseñanza corresponde a una de las categorías de la Didáctica que no se puede desconocer porque es fundamental en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pues tiene que ver con la forma en que el docente dirige dicho proceso.

Aunque muchos factores pueden incidir en la consecución del aprendizaje, debe tenerse en cuenta que la forma en que el docente ejecuta la enseñanza puede contribuir de cierta manera a que el estudiante alcance, o no, los logros previstos, por esta razón no está de más hacer algunas anotaciones con respecto al método de enseñanza.

Antes de proceder a dar una definición de “método”, es aconsejable conocer lo que significa la palabra desde sus raíces, es decir, etimológicamente. El término

“método” proviene del griego méthodos cuyo significado es camino o vía para alcanzar un fin.

Muchos didactas y pedagogos han tratado de dar una definición de “método” aun así aquí sólo se hará alusión a una de ellas. De acuerdo con la Doctora Lourdes Valverde se puede decir que el método “hace referencia al modo con que el docente planifica, organiza y ejecuta el proceso de enseñanza - aprendizaje”¹¹.

Aunque existen diversos tipos de clasificación para los métodos, se puede hacer mención sólo de dos posibilidades para distinguirlos, que corresponden al aspecto interno y el aspecto externo. El primero se refiere a los procesos mentales tenidos en cuenta para ejecutar una acción y no es visible de forma inmediata, en el segundo se pueden reconocer las acciones del docente y del estudiante, por lo cual a diferencia del anterior sí es observable de forma inmediata.

En el aspecto externo se identifican los métodos expositivos, de elaboración conjunta y de dirección de trabajo independiente.

En el aspecto interno se identifican los métodos para la introducción a la nueva materia, para la elaboración de la nueva materia, para la fijación de lo aprendido, para el control y la evaluación.

Veamos a continuación cada uno de los métodos mencionados:

- **Métodos expositivos:** En estos métodos el estudiante juega solamente un papel de receptor, mientras que el docente imparte su enseñanza mediante una exposición clara y organizada. Este métodos es útil cuando se trata de introducir conceptos, leyes, procedimientos o, cuando no hay posibilidad de trabajar conjuntamente con los estudiantes.

¹¹ VALVERDE, Lourdes. Los métodos de enseñanza-aprendizaje. Medellín, 2001, p.4. Diplomado en didáctica universitaria. Universidad de Medellín.

- **Métodos de elaboración conjunta:** En estos métodos ya no es el docente el protagonista del proceso enseñanza-aprendizaje, la acción del estudiante cobra sentido, hasta el punto que la clase es una interacción constante entre ambos sujetos. El intercambio de ideas o diálogo con los estudiantes contribuye a que estos más que adquirir conocimientos, desarrollen por ejemplo capacidades para argumentar, demostrar y proponer en lo que respecta a las matemáticas.
- **Métodos de trabajo independiente:** Las tareas docentes son las actividades a desarrollar en este caso. Los docentes participan como orientadores del trabajo del estudiante, pero no se trata de una orientación al inicio sino en todo momento para certificar que se esté desarrollando en realidad un aprendizaje productivo.
- **Métodos para la introducción a la nueva materia:** Estos métodos tienen que ver con la orientación hacia el objetivo, el aseguramiento del nivel de partida y la motivación.
- **Métodos para la elaboración de la nueva materia:** En estos se hace referencia a la elaboración de los nuevos conocimientos que deberán ser aprendidos por el estudiante, así como el desarrollo de competencias y la formación de valores.
- **Métodos para la fijación de lo aprendido:** Después de la elaboración de los conceptos, propiedades, procedimientos, es pertinente que el docente proponga actividades dirigidas a la fijación, como por ejemplo: El repaso, la ejercitación, la profundización y la aplicación que sirven para dar solidez a los conocimientos. Se trata de proponer actividades que ayuden a formar y desarrollar las habilidades y capacidades que se requieran para aplicar los conocimientos asimilados en diversas situaciones.

- **Métodos para el control y la evaluación:** En todo momento hay que constatar si se están alcanzando los objetivos propuestos, así que es necesario recurrir al control y a la evaluación para determinar qué han aprendido los estudiantes; se aclara que esta evaluación debe ser continua y no puramente sumativa.

Además de los métodos explicitados hasta aquí, en la literatura se conocen otros métodos que reciben el nombre de **heurísticos**. Antes de comentar un poco sobre estos métodos es pertinente conocer la procedencia del término **heurística**. Éste término se deriva etimológicamente del griego *heuriskin* que significa “servir para descubrir” y se ha utilizado en lo que se refiere al estudio del razonamiento.

Debido a las exigencias del Ministerio de Educación Nacional por brindar una enseñanza que promueva en los estudiantes no solamente la adquisición de conocimientos sino también el desarrollo de habilidades del pensamiento y de competencias, se requiere de métodos de enseñanza que propendan hacia el alcance de este fin.

En la enseñanza de las matemáticas la resolución de problemas es uno de los procesos que contribuyen precisamente al desarrollo de habilidades del pensamiento, es una de esas actividades en la cual no existen métodos que aseguren su eficaz desarrollo, pero sí estrategias y reglas que por lo general son de gran utilidad.

“Los procedimientos antes mencionados, que no garantizan con su ejecución obtener el resultado esperado, pero que lo dan con frecuencia, se conocen en la literatura como “METODOS HEURISTICOS” o sencillamente “HEURISTICOS”¹².

¹² Ibid., p. 15

Dentro de la heurística se puede hacer mención del diálogo heurístico como metodología que le permite al docente en compañía de sus estudiantes introducir elaborar y fijar los nuevos contenidos. Se añade que el diálogo heurístico es de una gran riqueza didáctica en lo que concierne a la resolución de problemas matemáticos, pues el estudiante participa activamente de la clase al contrario del papel receptor que tiene cuando el docente hace sólo uso de un método expositivo. El estudiante tiene entonces la oportunidad de argumentar, crear, proponer, analizar, demostrar, elaborar contraejemplos y hasta de evaluarse a si mismo.

Para el trabajo con los estudiantes mediante el empleo de diversos métodos de enseñanza, se hace necesario planificar actividades de estudio con cierto propósito y debidamente orientadas por el docente para que puedan alcanzarse los logros previstos, estas actividades reciben el nombre de “clases”.

A continuación, mediante el clásico triángulo de la didáctica se muestra una representación de la clase, como actividad que vincula las acciones del docente para facilitar el aprendizaje (enseñanza) y las del estudiante para asimilar los nuevos contenidos:



Tomado de: <http://bibliopress.wordpress.com/2007/06/15/la-clase-como-situacion-de-aprendizaje/>

En el triángulo pueden observarse diversas operaciones que deben realizarse en el momento de enseñar los contenidos, como por ejemplo: seleccionar, organizar, dosificar, sistematizar.

El proceso de seleccionar es útil para tomar decisiones en cuanto lo que se debe enseñar a los estudiantes así como la pertinencia de su enseñanza, el de dosificar sirve para determinar la cantidad de contenidos a enseñar y su complejidad, el proceso de organizar sirve para establecer cómo serán tratados los contenidos, si de forma aislada o de un modo unificado, por último, la sistematización sirve para determinar la secuencia lógica de un tema con otro.

De acuerdo con el propósito y el momento en que se realicen, las clases pueden dividirse en introductorias, de elaboración, de fijación y de resolución de problemas:

- Clases introductorias

Sirven de apoyo para orientar hacia el objetivo y motivar sobre la necesidad del conocimiento de un nuevo tema.

- Clases de elaboración

En ellas el docente trata de elaborar con sus estudiantes los conceptos, procedimientos, relaciones, propiedades, hechos y fenómenos, buscando que las situaciones planteadas ayuden a que el nuevo tema a tratar tenga significado para los estudiantes.

- Clases de fijación

Las clases de fijación del conocimiento tienen por objetivo que los estudiantes mediante una debida ejercitación, alcancen a dominar diversos métodos y procedimientos que se requieren para el análisis de situaciones en las que debe aplicarse los conocimientos adquiridos.

- Clases de resolución de problemas

Este tipo de clases centradas precisamente en la resolución de problemas se realizan en cualquier momento y, sirven para que los estudiantes mediante actividades individuales o grupales se enfrenten a una diversidad de situaciones que propenden por el análisis, la reflexión, la elaboración de alternativas de

solución, la elaboración de imágenes mentales, la manipulación de variables, la abstracción, la interpretación, entre otros.

2.2.5 Enfoques de la evaluación

Debe tenerse en cuenta que el Ministerio de Educación Nacional hace referencia no sólo a una evaluación cualitativa (en su documento de los lineamientos curriculares) sino que la compara con otro tipo de evaluación: la evaluación cuantitativa.

Podría decirse que la evaluación ha estado regida por dos enfoques, uno es el “normativo” en el cual cobra fuerza la evaluación cuantitativa; y el otro, que le da sentido a lo cualitativo, llamado enfoque de evaluación por criterios.

En un principio la evaluación era entendida sólo como medición del rendimiento académico del estudiante, pero a través de los años ha ido transformándose y enriqueciéndose hasta ser vista también como un proceso que no sólo describe resultados sino que indaga sobre la causa de los mismos para buscar posibles vías de solución; para complementar, la evaluación debe ser considerada una práctica social que tiene en cuenta intereses personales, actitudes y sentimientos.

En vista de lo anterior, además de llevar a cabo una evaluación que permitiera constatar el grado de consecución de los objetivos propuestos dentro de un plan de estudios, se hacía necesario recurrir a una evaluación por procesos. De acuerdo con lo expresado por Hugo Cerda, “Entender la evaluación como proceso va a exigir modificar a fondo los procedimientos tradicionales de exámenes y de calificaciones, e introducir un concepto nuevo: la evaluación formativa”¹³

¹³ CERDA GUTIÉRREZ, Hugo. La evaluación como experiencia total. Logros, objetivos-procesos, competencias y desempeños. Bogotá: Magisterio, 2000, p. 225

Al hablar de procesos debe hacerse mención a tres tipos de evaluación que reciben su nombre de acuerdo con el momento en que se realizan: la evaluación diagnóstica, sumativa y formativa.

Lo anterior permitirá explicitar a continuación, cómo la evaluación es un herramienta necesaria para orientar el proceso de enseñanza del docente. Pero hay que tener cuidado, no se debe hacer una mirada solamente desde esta dirección, pues como se verá más adelante, la evaluación también constituye parte del proceso de enseñanza, es decir, debe ser coherente con él, y en este sentido María Dolores Iacolutti y Susana Avolio de Colls, en su apartado *orientaciones conceptuales para la enseñanza y la evaluación en formación profesional* expresa: “La evaluación es parte constitutiva del proceso de enseñanza. Proporciona información que sirve de base para establecer las correcciones que se consideren necesarias. Constituye una herramienta poderosa para promover un aprendizaje efectivo y mejorar la enseñanza, e incluso, la misma evaluación”¹⁴

2.2.6 Evaluación diagnóstica, sumativa, formativa

La observación de los estudiantes y el diálogo con ellos es imprescindible para la tarea que desarrolla el docente. A pesar de que se tenga un gran dominio en el campo de conocimiento que se enseña, se requiere que el docente planifique y ejecute su enseñanza con base en la información que pueda recolectar gracias a la comunicación continua con sus estudiantes; debido a que hay una gran diferencia entre saber y saber enseñar. Como nunca se termina de conocer a los estudiantes y es claro que la enseñanza no siempre es efectiva; es importante que en todo momento se esté reflexionando sobre la práctica docente, podría

¹⁴ Iacolutti, Op. Cit., p. 10.

recurrirse entonces a la evaluación como una herramienta que permite brindar orientaciones encaminadas al mejoramiento del proceso de enseñanza.

Dependiendo de los objetivos que se planteen, se buscan los tipos y formas en que deberá ser evaluado el estudiante. Claro está que algunos autores como Reichardt, citado por Hugo Cerda¹⁵, afirman que los tipos de evaluación practicados no son otra cosa que funciones diferenciadas de un mismo proceso. Lo anterior quiere decir que la evaluación es un único proceso que se trabaja de diferentes formas en el ámbito educativo.

La evaluación puede ser: diagnóstica, formativa, sumativa, procesal, continua, interna, externa, por objetivos, por logros, holística, participativa, entre otros; aun así sólo se tomarán en cuenta las tres primeras, en vista de que en ellas pueden recogerse las demás, veamos entonces qué papel desempeñan estos tipos de evaluaciones.

Cuando se inicia el proceso, es de gran utilidad que el docente logre recoger información previa de las experiencias, conocimientos, hábitos, habilidades y destrezas del estudiante, en esta primera etapa es muy pertinente una evaluación inicial o diagnóstica que permita conocer con antelación al objeto de evaluación (en este caso el estudiante).

Pero no sólo es importante realizar una evaluación de entrada; en lo que respecta a todo el proceso de enseñanza, debe recurrirse a una evaluación formativa que proporcione información, que ayude a tomar decisiones sobre ajustes y cambios en el proceso que se adelanta.

Además debe tenerse también en cuenta que la evaluación cuantitativa es igual de importante que la evaluación cualitativa y, no es pertinente trabajar teniendo en

¹⁵ Ibid., p. 45.

cuenta sólo una de ellas, así que al final del proceso es necesario establecer el grado de consecución de los objetivos que se trazaron al inicio. Desde esta mirada, es útil una evaluación sumativa, que no debe entenderse simplemente como una nota que se asigna al estudiante al término del proceso.

Más aun, sin importar qué tipo de evaluación se practique, se requiere que ella cumpla con ciertas características que la revisten de sentido. La evaluación debe ser entonces: continua, integral, cualitativa, sistemática y flexible, tal como lo propone el decreto 1860 de 1994 y el decreto 0230 de 2002*.

Cuando la evaluación es continua se realiza de manera permanente, así que es todo un proceso que permite apreciar el progreso, las dificultades y las deficiencias que puedan presentarse. Cuando es integral, no olvida ninguna de las dimensiones de desarrollo del estudiante. Siendo cualitativa (sin olvidarse del enfoque cuantitativo), se interesa por el aspecto interpretativo y crítico, analizando los logros, dificultades o limitaciones del estudiante, así como los factores asociados.

La evaluación debe tener en cuenta también los ritmos en que avanza el estudiante (debe ser flexible). Para ello debe interesarse en su historia, sus intereses, entre otros aspectos; además no debe quedarse en lo cualitativo, debe ser organizada con base en principios pedagógicos y guardar relación con los fines y objetivos de la educación.

En síntesis, la evaluación no debe ser vista como un resultado final, sino como un proceso de reflexión, de análisis sobre las acciones para establecer posibilidades de cambio y transformaciones de esas acciones.

* Los decretos mencionados corresponden al Ministerio de Educación Nacional.

2.2.7 Agentes de la evaluación

Atendiendo al hecho de tomar la evaluación como continua, integral, cualitativa, sistemática y flexible, desarrollada siempre en un ambiente de camaradería con el estudiante; el proceso evaluativo deja de ser unilateral y el estudiante pasa a ser regulador de sus propios aprendizajes. Es usual pensar que en la relación docente-estudiante, quien debe evaluar es el primer sujeto mencionado. Aunque es cierto que es el docente el responsable de aplicar el acto evaluativo, los estudiantes también deben tomar conciencia y participación de él.

Hoy en día ya no se habla sólo de heteroevaluación, evaluación entendida como aquella que realiza simplemente el docente. De acuerdo con lo que expresa el Ministerio de Educación Nacional en su documento: *La evaluación en el aula y más allá de ella*, se la brindado tal importancia al estudiante, que ha comenzado a cobrar sentido otros agentes de la evaluación como la autoevaluación y la coevaluación.

La **heteroevaluación** se limita a una evaluación realizada de manera unilateral, es decir, de un sujeto hacia otros que serán evaluados. Este agente de la evaluación es el más aplicado en el aula de clases y por lo general se hace para medir el rendimiento de los estudiantes.

En la **auto-evaluación** el sujeto tiene la oportunidad de valorar sus propias acciones. Así como el docente y otros agentes externos pueden evaluar al estudiante en cada una de sus etapas de desarrollo, con mayor razón el estudiante puede hacerlo, en vista de que es el principal sujeto implicado.

La **coevaluación** consiste en una evaluación mutua que realizan los integrantes de un grupo, no con el fin de someter al otro a un escarmiento, sino para detectar fortalezas y debilidades en el grupo que permitan mejorar en el proceso. Este agente de la evaluación puede ser realizado por ejemplo, por los estudiantes de un curso entre si, los miembros del consejo directivo, los docentes entre si.

2.2.8 Objetivos de la evaluación

Aunque todas las fases del proceso de enseñanza que fueron mencionadas en el numeral 2.2.3 son relevantes, la fase de planeación le abre el camino al docente ¿por qué?

Lo cierto es que el proceso de enseñanza está mediatizado por objetivos, por propósitos que plantea el docente como apoyo para orientar su trabajo. Dichos objetivos también juegan un papel muy importante en el proceso evaluativo. Sin los objetivos no se podría determinar el qué, el para qué, el cómo y el por qué de la evaluación; ahora la pregunta que se origina es, ¿qué tienen que ver los objetivos planteados en la enseñanza, con el proceso evaluativo? Para intentar dar respuesta a esta interrogante, se trae a colación la siguiente cita:

“El propósito, el sentido y la forma de realizar la evaluación deberán ser coherentes con la totalidad del proceso de enseñanza. La forma de evaluar, variará según sean los objetivos propuestos. Por ejemplo: los criterios e instrumentos para evaluar si el estudiante ha adquirido destreza para manipular herramientas o desarmar una máquina o equipo, serán distintos a los criterios e instrumentos a utilizar en el caso en que se quiera evaluar el funcionamiento de una bomba inyectora, o a la adquisición de un método para realizar un diagnóstico de fallas” (Iacolutti, P. 10)

Además, si los objetivos se plantean mal o sin conocimiento del estado real del sujeto que será evaluado, lo más seguro es que no se cumplan. En lo que respecta a la evaluación mirada desde el docente y el estudiante, estamos de acuerdo con el autor Fernando Carreño cuando expresa: “Los contenidos y objetivos mejor planteados serán inalcanzables si en ellos no se consideran la situación real y las características de los estudiantes”¹⁶.

Teniendo en cuenta las expectativas y condiciones que se tengan con el estudiante, los objetivos pueden ser muy variados, como los que se mencionan a continuación, unos procedentes del decreto 0230 de 2002 y otros de la literatura:

- Determinar la promoción o no de los estudiantes en cada grado de la educación básica y media. (Decreto 0230)
- Estimular el afianzamiento de valores y actitudes.
- Diseñar e implementar estrategias para apoyar a los estudiantes que tengan dificultades en sus estudios. (Decreto 0230)
- Proporcionar al docente información para reorientar o consolidar sus prácticas pedagógicas.
- Suministrar información que contribuya a la auto-evaluación académica de la institución y a la actualización permanente de su plan de estudios. (Decreto 0230)
- Mantener conciente al estudiante de su grado de avance o nivel de logro en el aprendizaje.

¹⁶ CARREÑO, Op. Cit., p. 4.

- Reforzar oportunamente las áreas de estudio en que el aprendizaje haya sido insuficiente.

2.2.9 Estándares y competencias

La enseñanza que imparte el docente ya no debe ser enfática en objetivos instruccionales, es decir, objetivos en los cuales se busca sólo dejar en el estudiante un legado de conocimientos; así que la enseñanza de las matemáticas debe contribuir en lo posible al desarrollo integral de los estudiantes para que ellos sean capaces de aplicar dichos conocimientos fuera del ámbito escolar.

Tal como lo expresa el Ministerio de Educación Nacional, “Se propone pues una educación matemática que propicie aprendizajes de mayor alcance y más duraderos que los tradicionales, que no sólo haga énfasis en el aprendizaje de conceptos y procedimientos sino en procesos de pensamiento ampliamente aplicables y útiles para aprender cómo aprender”¹⁷, según lo anterior surge entonces la necesidad de una enseñanza basada en competencias.

¿Qué significa ser competente? En la actualidad no es suficiente con tener conocimientos, también es importante ser capaz de aplicarlos en diversos contextos; ser competente en una primera aproximación se refiere entonces a saber y saber hacer en contexto. “El análisis del desempeño competente, permite apreciar que el sujeto no sólo posee los saberes, sino que es capaz de movilizarlos (asociarlos, integrarlos) y utilizarlos en el momento oportuno y de la forma adecuada para enfrentar una situación o para resolver un problema”¹⁸

¹⁷ DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PEDAGÓGICO. COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. SERIE LINEAMIENTOS CURRICULARES DE MATEMÁTICAS Santa fe de Bogotá: Magisterio, 1998. p. 18.

¹⁸ Iacolutti, Op. Cit., p. 73.

“Según algunos autores el concepto de competencia fue acuñado por Chomsky en el contexto de la lingüística y de allí se ha venido ampliando y ha ido adquiriendo nuevos significados en la medida en que se ha llevado a contextos educativos más generales”¹⁹

Para Noam Chomsky, una de las figuras más destacadas de la lingüística del siglo XX, las competencias tienen tres premisas:

1. Una competencia no puede derivarse de otra, es decir, es específica.
2. Una competencia expresa un saber hacer o un saber cómo, sin importar que no se pueda dar cuenta de él.
3. En estricto sentido, una competencia se va desarrollando. Por eso es vital hablar de una educación basada en procesos y no en resultados simplemente, pues los procesos se desarrollan evolutivamente y se asocian a la edad y madurez mental, trabajando los niveles de pensamiento reflexivo, crítico y creativo.

Para alcanzar estos niveles de pensamiento, se requiere de unos elementos constitutivos que son: aptitud, capacidad, destreza, habilidad, actitud. Estos elementos en su conjunto contribuyen al desarrollo de competencias en el estudiante. A continuación se explica de manera breve cada uno de ellos:

- Aptitud: Es la disposición para aprender algo.
- Capacidad: Condición para avanzar en el aprendizaje de algo.

¹⁹ CÁRDENAS, Fidel. Aspectos teóricos y prácticos en el desarrollo de competencias. En: Revista Magisterio: Educación y Pedagogía. No 1 (Feb.- Mar. 2003); p. 25

- Destreza: conjunto de habilidades motoras que posee una persona para realizar una tarea determinada.
- Habilidad: Hace referencia a la realización de una operación o actividad en el menor tiempo posible.
- Actitud: Es una predisposición afectiva y motivacional, necesaria para efectuar una determinada acción.

Se agrega que aunque ya se dijo que ser competente es saber hacer en contexto, aquí se prefiere una definición que es aun más amplia, ofrecida por el docente e investigador Ignacio Abdón: “Ser competente es saber hacer y saber actuar entendiendo lo que se hace, comprendiendo como se actúa, asumiendo de manera responsable las implicaciones y consecuencias de las acciones realizadas y transformando los contextos en favor del bienestar humano”²⁰. Se prefiere esta definición porque de acuerdo con el autor la primera definición presenta varias dificultades. Decir que ser competente es “saber hacer en contexto” sugiere una educación que deja de lado aspectos como: el saber entender, las relaciones intra personales, las acciones humanas que se relacionan con las interacciones interpersonales y la responsabilidad de los sujetos de las acciones que realizan.

En el caso de las matemáticas, un individuo es competente cuando entiende e identifica la funcionalidad de las matemáticas en la vida cotidiana, además, utiliza las matemáticas de forma reflexiva para darle solución a situaciones cotidianas que se le presenten, además de esto emite juicios bien fundamentados con base en ellas.

²⁰ MONTENEGRO, Ignacio. ¿Son las competencias el nuevo enfoque que la educación requiere?. En: Revista Magisterio: Educación y Pedagogía. No 1 (Feb.- Mar. 2003); p. 19

La valoración del nivel del estudiante en matemáticas puede hacerse con base en las siguientes ocho competencias*:

- **Pensar y razonar:** Involucra la capacidad para emitir hipótesis, comprender las respuestas otorgadas por las matemáticas a diversas preguntas, diferenciar entre diversos tipos de proposiciones y plantear preguntas con carácter matemático.
- **Argumentar:** Consiste en la capacidad de aducir a la luz de los conocimientos matemáticos y efectuar procedimientos intuitivos.
- **Comunicar:** El estudiante tiene la capacidad de expresar situaciones o asuntos de carácter matemático de forma oral y escrita, además es capaz de interpretar lo comunicado por otros.
- **Modelar:** Hace referencia a la capacidad para elaborar modelos matemáticos en diversas situaciones “reales”, reflexionar acerca de ellos, de sus resultados; además se debe ser capaz de criticarlos, prever las limitaciones de dichos modelos y poder comunicarse con relación a ellos.
- **Plantear y resolver problemas:** Simplemente consiste en formular y plantear situaciones problemáticas, así como resolverlas a partir de diversos métodos y estrategias.
- **Representar:** Consiste en identificar entre distintos tipos de representaciones de objetos y situaciones matemáticas, interrelacionarlas entre sí y seleccionarlas de acuerdo con el contexto y el propósito.

* Las competencias de matemática que se explicitan en este trabajo fueron introducidas por el Danés Niss y sus colegas en el año de 1999 en su libro: Competencias and subject description. Todas ellas pueden ser recogidas en las competencias básicas: interpretativa, argumentativa, propositiva.

- **Utilizar lenguaje y operaciones simbólicas, formales y técnicas:** Involucra interpretar y decodificar el lenguaje simbólico y relacionarlo con el lenguaje natural, ser capaz de traducir el lenguaje simbólico al lenguaje natural y viceversa, realizar cálculos y manipular símbolos, fórmulas y cualquier tipo de expresiones matemáticas.
- **Utilizar ayudas y herramientas:** El estudiante conoce y utiliza adecuadamente diversos tipos de herramientas como las ofrecidas por las TICS.

Las ocho competencias que se han descrito pueden ser recogidas en sólo tres que corresponden a las competencias básicas tratadas por el Ministerio de Educación Nacional: Interpretativa, argumentativa y propositiva.

A continuación se explicita cada una de ellas:

1) Competencia interpretativa

La interpretación es de gran ayuda para encontrarle sentido a un problema, un mapa, un texto, un esquema, un gráfico, en fin, para ello necesita de la comprensión de significados y las relaciones entre ellos. Debe anotarse que la interpretación no se queda ahí, también implica acciones como sustentar conclusiones a partir de relaciones causales, articular conceptos o teorías de una temática dada, establecer argumentos a favor o en contra, entre otras.

2) Competencia argumentativa

Argumentar es asumir una postura con coherencia y rigurosidad ante una problemática o asunto determinado mediante procedimientos, conceptualizaciones y actitudes. La argumentación requiere de lo siguiente:

- “Exposición de la o las tesis: presentarla(s) claramente, en favor o en contra.
- Presentación de argumentos: compuestos por una afirmación o conclusión y unas premisas o razones que los sustentan, relacionados con la tesis planteada.
- Plan argumentativo: organización coherente siguiendo un plan o eje argumental.
- Consistencia en los términos: los conceptos básicos empleados no deben resultar contradictorios o confusos.
- Adecuación al auditorio: anticipar el tipo de interlocutor, lo que supone seleccionar el léxico, las demostraciones y los modos de argumentar.
- Nexos argumentales: existencia de vínculos explícitos entre los diferentes Argumentos”. (PÉREZ, 1999, 67)

3) Competencia propositiva

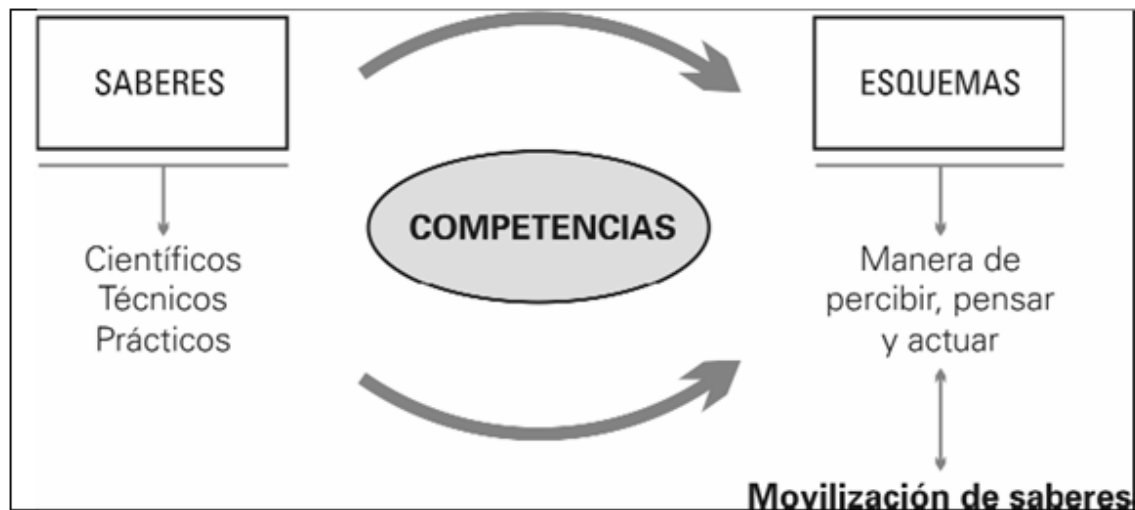
Según el señor Carlos Hernández, citado por el Licenciado en Educación Rodolfo Posada, proponer “implica asumir una postura constructiva y creativa, plantear opciones o alternativas ante la problemática presente en un texto o situación determinada”²¹

La proposición implica elaborar hipótesis, presentar soluciones a situaciones problemáticas, resolver problemas, elaborar explicaciones, entre otros.

En la formación de las competencias se requiere tanto de saberes como de esquemas de pensamiento que le permitan al sujeto tener conocimiento acerca de

²¹ HERNÁNDEZ, Carlos. Exámenes de Estado: Una propuesta de evaluación por competencias, citado por POSADA, Rodolfo. Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante. En: Revista Iberoamericana de Educación, nº 19, 2001, p. 8

las hipótesis, modelos, conceptos, métodos o informaciones que se pueden integrar para enfrentarse a situaciones complejas. El esquema, concepto originario del psicólogo suizo Jean Piaget, corresponde a la estructura de operaciones mentales que el sujeto construye gracias a un conjunto de vivencias y experiencias que con el tiempo le ayudan a dar solución a un conjunto de situaciones similares. Cuando se hace referencia a situaciones similares no debe pensarse en los esquemas como estructuras que se ponen en práctica en una forma mecanizada, no, al contrario, los esquemas son flexibles, es decir, se adaptan dependiendo de la particularidad de la situación enfrentada.



Tomado de “Enseñar y evaluar en formación por competencias laborales.
Conceptos y orientaciones metodológicas”

Para lograr ser competentes se requiere aprender lo que se tiene que aprender, es decir, lo necesario, aquí es donde entran en juego los estándares de calidad. Los estándares son los requerimientos mínimos en cuanto a enseñanza se refiere, que deben recibir todos los estudiantes del país con la finalidad de asegurar para todos el mismo nivel de calidad.

Los estándares están organizados en cinco tipos de pensamiento matemático:

- **Pensamiento numérico y sistemas numéricos**, la cual involucra el concepto del número, su comprensión, representación, relaciones y operaciones.
- **pensamiento espacial y sistemas geométricos**, la cual involucra el análisis de las propiedades de las figuras y formas bidimensionales y tridimensionales.
- **pensamiento métrico y sistemas de medidas**, la cual involucra la comprensión de las características mensurables de los objetos de carácter tangible e intangible.
- **pensamiento aleatorio y sistemas de datos**, la cual implica el análisis de información mediante la recolección y organización de datos. Hace referencia a los métodos estadísticos, la tabulación, representación gráfica, nociones de probabilidad y noción del azar.
- **pensamiento variacional y sistemas algebraicos y analíticos**, la cual se centra en el álgebra como sistema de representación y descripción de fenómenos de variación y cambio.

3. PROPUESTA METODOLÓGICA

Dado que el tipo de investigación es cuasi-experimental como se explicará más adelante en el diseño metodológico, se llevó a cabo una propuesta o **Intervención pedagógica**. Para esta se diseñó un sistema de clases en torno a una temática (Ver anexo N° 5) que fueron aplicadas en el grupo experimental teniendo en cuenta algunos elementos didácticos como son: el aseguramiento del nivel de partida, la motivación, la orientación hacia el objetivo y el diálogo heurístico, con el cual se buscó desarrollar en los estudiantes las competencias básicas (interpretativa, argumentativa, propositiva) por ser estas precisamente las que propone, en materia de enseñanza el Ministerio de Educación Nacional.

Aparte del sistema de clases, se diseñaron unas evaluaciones de acuerdo con la planeación y ejecución de dichas clases. Una vez terminada la enseñanza de la temática, se realizó una prueba de salida (que consistió en una evaluación escrita) tanto al grupo experimental como al grupo de control, para verificar la efectividad de la intervención; es decir con el propósito de determinar si el rendimiento académico de los estudiantes se ve realmente afectado, cuando no hay correspondencia entre la forma de enseñar y la forma de evaluar del docente.

A continuación se describe la forma como se llevó a cabo dicha intervención:

ACTIVIDADES	DESCRIPCIÓN
Clase N° 1 Aseguramiento del nivel de partida	Con este se buscó reactivar aquellos conocimientos que son necesarios para la enseñanza del nuevo contenido (ley del seno y del coseno).
Clase N° 2 Demostración y mostración de la ley del seno.	<p>En lo que respecta a la demostración se aplicó una guía de trabajo, con la cual se buscó que el estudiante fuera descubriendo de una manera intuitiva en qué consiste la ley del seno.</p> <p>En cuanto a la demostración, fue realizada mediante una elaboración conjunta para procurar una mayor efectividad en la asimilación del nuevo contenido.</p> <p>Luego de haber obtenido la expresión que representa la ley del seno se analizó la importancia de esta y los casos en los que se puede utilizar; procurando contribuir al desarrollo de las competencias interpretativa y argumentativa.</p>
Clase N° 3 Ejercicios sobre la ley del seno	Se plantearon ejercicios de utilización de la ley del seno, los cuales en primera instancia fueron resueltos en grupo utilizando el dialogo heurístico, con el fin de que los estudiantes pudieran argumentar y proponer otros ejercicios
Clase N°4 Aplicación de la ley del seno.	En esta sección se trabajó el planteamiento y la resolución de problemas sobre triángulos oblicuángulos, enfatizando en primera parte la resolución y luego la proposición de nuevos problemas a partir de un gráfico dado.
Clase N° 5 Demostración y	En esta oportunidad se trabajó en forma similar a la clase N° 2

mostración de la ley del coseno	
Clase N° 6 Ejercicios sobre la ley del coseno	Similar a la clase N° 3
Clase N°7 Aplicación de la ley del coseno	Similar a la clase N° 4
Clase N° 8 Prueba de salida	Para el diseño de esta se tuvo en cuenta la forma en que se trabajó en las clases, con miras al desarrollo de las competencias argumentativa, propositiva e interpretativa.

4. DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 POBLACIÓN Y MUESTRA

Para la realización de la presente investigación se tuvo en cuenta una población conformada por 1013 estudiantes y 6 docentes del área de matemáticas de la Institución Educativa Federico Ozanam, ambas correspondientes a la jornada de la tarde. La población objeto de estudio fue de 145 personas (139 estudiantes y 6 docentes). La muestra seleccionada fue de 75, así: 32 estudiantes del grupo experimental, 37 del grupo control y 6 docentes.

4.2 MÉTODOS, TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS

La investigación se ajusta a un diseño cuasi-experimental, para ello se tomó un grupo experimental (10^2), es decir, el grupo en el cual se realizó la intervención pedagógica y otro que sirvió de control (10^4).

En un primer momento se hizo observación en los grupos en los cuales se realizó la práctica pedagógica, con miras a determinar si los docentes enfocaban sus prácticas evaluativas de acuerdo con la forma en que enseñaban, para ello se diseñó una guía de observación (ver anexo 1) que sirvió para recoger la información necesaria en cuanto a la forma de enseñar; en un segundo momento se analizó una evaluación escrita, diseñada por el docente cooperador, respecto al tema enseñado. Para complementar la información necesaria se realizaron dos encuestas que constan de un cuestionario estructurado con dos tipos de

preguntas: de escala tipo Likert y selección múltiple con única respuesta, una a los estudiantes (ver anexo 2) y otra a los docentes (ver anexo 3).

Los anteriores datos permitieron establecer la comparación entre la forma de enseñar y la de evaluar.

Debe anotarse que se realizaron cinco observaciones a cada uno de los docentes cooperadores (3 en total).

4.3 DESCRIPCIÓN DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

4.3.1 Interpretación de los resultados obtenidos en la guía de observación

Para analizar los datos obtenidos con la guía de observación se tomaron las siguientes categorías, en las cuales se tuvo en cuenta si el docente realiza o no la acción:

Siempre (**S**): Realiza la acción en todas las clases observadas.

Casi siempre (**CS**): Deja de realizar la acción en una ocasión.

Algunas veces (**AV**): Deja de realizar la acción en dos ocasiones.

Pocas veces (**PV**): Deja de realizar la acción en tres o cuatro ocasiones.

Nunca (**N**): No realiza la acción en ninguna de las clases observadas.

Los números representan la cantidad de docentes.

GUÍA DE OBSERVACIÓN	S	CS	AV	PV	N
1. Al inicio de una clase se informa sobre:					
Cómo va a orientar la clase	1	2	0	0	0
Tema a tratar	3	0	0	0	0
Logro, indicador u objetivo	0	2	1	0	0
2. Se asegura el nivel de partida con:					
Salidas al tablero	0	0	1	0	2
Trabajo individual o grupal	0	2	0	0	1

Diálogo heurístico	0	0	1	1	1
Otro	0	0	0	0	3
3. Para enseñar un tema se utiliza:					
Trabajo individual	0	1	0	2	0
Elaboración conjunta	0	0	2	0	1
Exposición	3	0	0	0	0
4. En las clases se desarrollan ejercicios:					
De tipo algorítmico	0	3	0	0	0
De tipo conceptual	0	0	2	1	0
5. La competencia interpretativa se desarrolla a partir de:					
comprensión de proposiciones y párrafos	0	0	3	0	0
Identificar ejemplos, contraejemplos, demostraciones	0	0	1	2	0
Comprensión de problemas	0	0	2	1	0
Interpretación de gráficos, tablas, cuadros, modelos, planos	0	0	3	0	0
6. La competencia argumentativa se desarrolla a partir de:					
Explicar el cómo, por qué y para qué	0	0	0	2	1
Demostrar hipótesis	0	0	0	2	1
Comprobar hechos	0	0	0	0	3
Sustentar conclusiones	0	0	0	0	3
7. La competencia propositiva se desarrolla a partir de:					
Plantear y resolver problemas	0	0	0	1	2
Formular proyectos	0	0	0	0	3
Generar hipótesis	0	0	0	0	3
Construir modelos	0	0	0	0	3
8. El estudiante es evaluado mediante:					
Pruebas escritas	3	0	0	0	0
Talleres	0	1	0	2	0
Trabajos extra-clase	0	2	0	1	0
Portafolio	0	0	0	0	3
Mapas conceptuales	0	0	0	0	3
Otro	0	0	0	0	0
9. Las preguntas que se hacen al evaluar son:					
Corte memorístico	0	0	0	3	0
Completación de enunciados	0	0	0	2	1
Aplicación de fórmulas	0	3	0	0	0
Problemas	0	2	1	0	0
10. Al evaluar se indaga más por:					
La competencia interpretativa	0	2	0	1	0
La competencia argumentativa	0	2	0	1	0
La competencia propositiva	0	0	0	1	2
11. Al evaluar se hace énfasis en:					
Los conocimientos	0	1	0	2	0
Destrezas, habilidades, etc.	0	2	0	1	0

Como se puede observar en la anterior tabla, los docentes informaban frecuentemente a sus estudiantes sobre el tema a enseñar y cómo orientaría la clase, debe anotarse que mientras uno de ellos ocasionalmente daba a conocer los indicadores de logros a evaluar, dos lo hacían casi siempre; lo cual es de suma importancia porque dicha información da claridad a los estudiantes sobre los aspectos en que serán valorados sus aprendizajes.

En el momento en que se iba a enseñar un tema nuevo, los docentes solían recurrir a talleres grupales o individuales para establecer qué conocimientos previos poseían los estudiantes, pero actividades como salidas al tablero o diálogo heurístico, eran poco tenidas en cuenta, así que por lo general no se brindaban espacios que le permitieran a los estudiantes tomar posturas críticas ante lo enseñado.

Esto no sólo se observó en esta etapa de aseguramiento del nivel de partida sino en el desarrollo de toda la clase, una vez se comenzaba a enseñar el tema nuevo, los docentes eran muy expositivos y el método de elaboración conjunta, el cual requiere del diálogo heurístico, escasamente se utilizaba. Se podría decir que la enseñanza se centró más en la transmisión de contenidos que en el desarrollo de la competencia argumentativa y/o propositiva, lo cual deja entrever que los objetivos eran más de tipo instruccionales que formativos.

Se agrega que algunas veces se realizaban ejercicios de tipo conceptual, mientras que los algorítmicos eran frecuentemente tenidos en cuenta para aclarar o reforzar el tema. En este sentido, los estudiantes trabajaban poco en la resolución de problemas y en el desarrollo de ejercicios orientados a la aplicación de los conocimientos adquiridos, en diversos contextos.

Hay que resaltar que pese a lo anterior, no siempre las evaluaciones practicadas por los docentes, que por lo general consistían en pruebas escritas, se diseñaban

de acuerdo con la forma en que se había enseñado. Los estudiantes casi siempre debían desenvolverse ante situaciones que les exigía interpretar lo expresado, proponer alternativas de solución y/o justificar las ideas o razones expuestas; aunque en la forma de enseñanza no se les haya hecho énfasis en la competencia exigida.

Por lo general, en las evaluaciones no eran comunes las preguntas de corte memorístico ya que se planteaban situaciones enfocadas hacia la resolución de problemas. Es necesario aclarar que sólo uno de los docentes preguntaba esporádicamente por situaciones problémicas y se centraba más en aplicación de fórmulas, preguntas que conllevaban a respuestas de memoria y resolución de ejercicios algorítmicos.

Tipos de preguntas como las de falso y verdadero, completación de enunciados y selección múltiple con única respuesta, muy pocas veces se hacían, prevaleciendo aquellas preguntas que buscaban determinar si los estudiantes estaban en la capacidad de interpretar, ejecutar y sacar conclusiones.

Para ilustrar lo anterior, se expone a continuación el tipo de ejercicios desarrollados en algunas de las clases que impartió uno de los docentes, acerca de las operaciones básicas entre polinomios (suma, resta, multiplicación), exceptuando la división que fue tomada como tema aparte:

$$(5n + 8n^2m^2 + 4m^3 - 16) - \left(4n^2m^2 - 6n - \frac{2}{7}\right)$$

$$(x^2 - 1)(4x + 7)$$

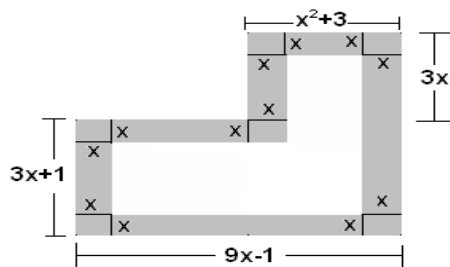
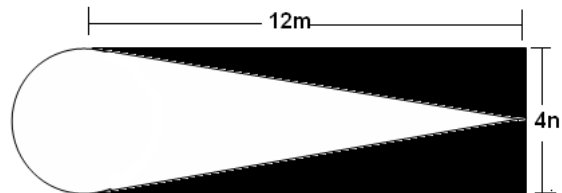
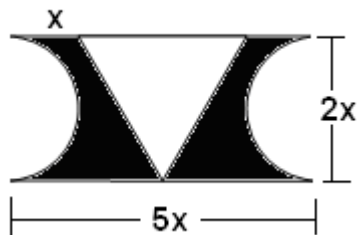
$$(3a^2 + 5)(a^3 - a)$$

En cada uno de estos ejercicios el docente se limitó a explicar como se realizaba cada uno de ellos sin tener en cuenta la aplicación de estos en un contexto como el geométrico, entre otros.

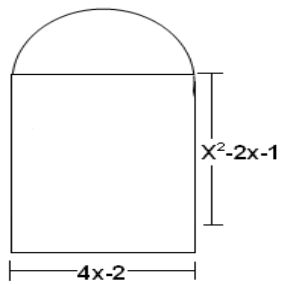
Finalizada la explicación del tema, el docente propuso un taller evaluativo para entregar después de la clase. Para resolver este taller el estudiante necesitaba tener conocimientos de áreas de figuras planas y recordar conceptos básicos como el de perímetro, sin embargo el docente no trabajó durante las clases este tipo de ejercicios, es decir no aseguró el nivel de partida, como se pudo ver anteriormente, pues sólo se centró en la explicación sobre cómo operar entre polinomios. Debe anotarse también, que nunca se dio lugar para que los mismos estudiantes propusieran ejercicios sobre el tema y aun así, en el primer numeral del taller evaluativo se pide que lo hagan.

Taller sobre operaciones entre polinomios:

- 1) Proponga dos polinomios y efectúe las operaciones de suma, resta y multiplicación entre ellos.
- 2) Hallar mediante polinomios el área sombreada de las siguientes figuras:



- 3) Encuentre el perímetro de la puerta rectangular coronada con un semicírculo que se muestra en la figura.



Como se puede observar la forma de enseñar, en cuanto a las operaciones entre polinomios, estuvo centrada básicamente en la explicación algorítmica, sin tener en cuenta el por qué, para qué y aplicación de las operaciones, es decir, la enseñanza de los polinomios no se orientó hacia el desarrollo de competencias (Método expositivo).

Situaciones como la anterior dejan entrever la falta de correspondencia que se da entre la forma de enseñar y de evaluar y por lo tanto conllevan a que los resultados y rendimiento académico se vean afectados.

4.3.2 Interpretación de los resultados obtenidos en la encuesta a estudiantes

Como se mencionó anteriormente, una de las técnicas empleadas fue la encuesta realizada a los estudiantes (ver anexo 2), en la cual se analizó lo siguiente:

En cuanto a la pregunta N°4: “¿El profesor de matemáticas le informa anticipadamente el indicador o los indicadores de logro que pretende evaluar a lo largo de la enseñanza de una unidad temática?

- a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca“

Se observa que la mayor parte de los encuestados dicen que el docente siempre o casi siempre (siempre o casi siempre: 73,3%) da a conocer los indicadores de logros propuestos, mientras que sólo un 26,67% manifiesta que algunas veces,

pocas veces o nunca el docente informa sobre el logro o indicadores de logro a evaluar.

Lo anotado anteriormente da a entender que los estudiantes tienen conocimiento de los aspectos que se trabajarán a lo largo de un determinado tiempo, lo cual ofrece la posibilidad de que ellos estén mejor orientados para las clases que realice el docente.

En la pregunta 5: “El profesor hace un repaso de temas anteriores para introducir el nuevo tema a enseñar:

a. Siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca”

Se obtuvo que el 78, 33% de los encuestados dice que siempre o casi siempre el docente repasa temas ya vistos con la finalidad de introducir uno nuevo; el resto, que corresponde a un porcentaje relativamente bajo (21,67%), señala que esta actividad se hace unas cuantas veces.

En pocas palabras se podría decir que el docente tiene en cuenta el método de enseñanza “introducción a la nueva materia”, por cuanto orienta hacia el objetivo a alcanzar, lo cual puede brindarle información a los estudiantes de cómo serán evaluados; además de esto, hace aseguramiento del nivel de partida para poder vincular los nuevos temas. Debe añadirse que al ser el método expositivo el más utilizado, la enseñanza que se imparte se enfoca más hacia la adquisición de conocimientos, algo que está en coherencia con los resultados arrojados en la pregunta 6.

Según los resultados obtenidos en la pregunta 6: “El profesor de matemáticas cuando enseña, hace especial énfasis en:

- a. Los conocimientos
- b. El desarrollo de destrezas y habilidades”

Se observa que la mayoría de los estudiantes coinciden en que su docente de matemáticas sólo tiene como propósito impartir conocimientos (68,33%); mientras que algunos señalan que su docente se interesa más por el desarrollo de destrezas y habilidades (28,33%).

De acuerdo con lo anterior, el docente del área de matemáticas está más familiarizado con una pedagogía tradicional, basada en la transmisión de contenidos, que con una pedagogía activa cuyo interés es que los estudiantes no sólo posean conocimientos sino que también sean capaces de “saber hacer” con eso contenidos. A partir de los resultados encontrados, se espera que las evaluaciones sean diseñadas con el propósito de determinar qué saben los estudiantes, a través de preguntas enfocadas en lo que a conocimientos se refiere.

Por otro lado, en el numeral 7 que expresa: “Para enseñar el tema el profesor utiliza:

- Trabajo individual
- Participación en clase
- Exposición por parte de él
- Trabajo en grupo
- Otra ¿Cuál? “

Se encuentra que un 16,67% de los encuestados señalan que el docente tiene en cuenta la participación y un 8,33%, señala el trabajo en grupo. Los porcentajes más altos se encontraron en el método expositivo y el trabajo individual con un 55% y un 18,33% respectivamente, en comparación con la pregunta 7

Según lo expresado por los estudiantes encuestados se observa que el docente al centrarse más en el método expositivo, deja poco espacio para que ellos tengan la oportunidad de construir el conocimiento mediante la participación y el trabajo en equipo, los cuales son importantes por que ayudan a fomentar el desarrollo de competencias como la argumentativa y la comunicativa.

En el interrogante 8: “La evaluación está en coherencia con:

- a) Los objetivos de la clase
- b) Los contenidos de las clases”

Se encuentra que un 63,33% de los estudiantes encuestados dicen que la evaluación está en coherencia con los objetivos de la clase y un 36,67 con los contenidos de ella.

Al evaluar por objetivos se busca evaluar el desarrollo de habilidades, herramientas mentales y métodos de aplicación, los cuales en su conjunto reciben el nombre de competencias. De acuerdo con el análisis de los encuestados, la mayoría expresa que los docentes evalúan de esta forma, pero en la pregunta 6 un 68,33% señalaron que el docente en el momento de enseñar enfatiza más en los conocimientos que en desarrollo de destreza y habilidades, por lo tanto se observa falta de coherencia entre la forma de enseñar y de evaluar.

En la pregunta N° 9: “¿Los contenidos desarrollados en la clase están relacionados con los objetivos y/o indicadores de logros, propuestos por el profesor?”.

Un 63,33% de los estudiantes manifiestan que sí están relacionados los contenidos con los objetivos o indicadores de logros que el profesor propone, así que se podría decir que la forma de enseñar está debidamente orientada con respecto al propósito de enseñanza que se plantee.

La pregunta 10: “Además de las pruebas escritas, qué otras técnicas o estrategias utiliza su profesor de matemáticas a la hora de evaluarlo:

- a) Talleres
- b) Trabajos extra-clase
- c) Mapas conceptuales
- d) Participación
- e) Otras ¿cuáles?”

En la mayor parte de las respuestas obtenidas se manifiesta que se evalúa más mediante los talleres y los trabajos extraclase (73,34%), los cuales corresponden a formas tradicionales de evaluación; por otro lado, en el caso de la participación, sólo hay un porcentaje de 26,67%, mientras que el uso de mapas conceptuales no es tenido en cuenta.

Haciendo una comparación con la pregunta 7, se puede entrever que a pesar de que el docente al enseñar tiene poco en cuenta el trabajo en grupo o individual, en el momento de evaluar, utiliza en gran medida los talleres, los cuales deben ser realizados por los estudiantes en alguna de éstas estrategias metodológicas.

De acuerdo con los resultados arrojados en la encuesta con respecto a la interrogante 11: “El profesor de matemáticas al realizar las evaluaciones se interesa más por:

- a) El resultado final
- b) El procedimiento”

Puede decirse según lo señalado por la mayor parte de los estudiantes, que el docente se interesa por el procedimiento (alrededor de 61,67%), mientras que en el caso del resultado final, el porcentaje es sólo de un 38,33%. Esto muestra que

los procedimientos son más tenidos en cuenta en el momento de evaluar que los resultados.

En lo que respecta al numeral 12: “Las preguntas que hace su profesor de matemáticas cuando lo evalúa son de:

- a) Corte memorístico
- b) Aplicación de fórmulas
- c) Problemas”

Se puede ver que sólo algunas veces las preguntas hechas son de corte memorístico, aproximadamente en un 11,67%. Puede observarse también que los estudiantes en su mayoría señalan que el docente suele hacer énfasis en la aplicación de fórmulas (25%) y en lo concerniente a la resolución de problemas (63,33%).

Al comparar el porcentaje encontrado en cuanto a la resolución de problemas que fue lo enfatizado en la evaluación, con la pregunta número 6 referida a la forma de enseñar, se deduce una contradicción debido a que el 63,33% de los estudiantes señalan que las evaluaciones están orientadas a la resolución de problemas mientras que en la enseñanza el 68,33% plantean que en esta se imparten los conocimientos sin tener en cuenta su aplicación; esto permite concluir que a la forma de evaluar le falta correspondencia con la de enseñar.

En el numeral 13: “En la clase de matemáticas se da espacio para que usted se autoevalúe o evalúe a otro compañero:

- a. siempre
- b. casi siempre
- c. algunas veces
- d. pocas veces
- e. nunca”

Las respuestas suministradas en las encuestas señalan que sólo algunas veces, pocas veces o nunca (aproximadamente un 95%) brinda espacios para que sus estudiantes se evalúen ellos mismos o para que evalúen a sus compañeros; el 5% restante señala que se hace casi siempre.

Con respecto a lo anterior, se puede afirmar que cuando el estudiante tiene la posibilidad de evaluarse a si mismo y de evaluar a sus compañeros, aprende a ser responsable y autorregular sus actividades, lo cual es fundamental para un buen desempeño.

En cuanto al numeral 14: “¿Su profesor de matemáticas, después de una evaluación, la corrige con el grupo?”

- a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

Los estudiantes manifiestan que siempre o casi siempre (63,33%) el docente corrige con ellos las actividades evaluadas, mientras que un 36,66% señala que sólo lo hace en algunas ocasiones, o no lo hace.

Se podría decir que corregir con los estudiantes las actividades evaluadas es de gran relevancia debido a que les ayuda a tener conocimiento sobre sus debilidades y fortalezas en cuanto al aprendizaje; si el docente no lo hiciera, los estudiantes sabrían de los resultados arrojados en las evaluaciones pero posiblemente desconocerían el por qué de dichos resultados, en otras palabras, no sabrían de las falencias que tienen.

4.3.3 Interpretación de los resultados obtenidos en la encuesta a docentes

En la pregunta 1:” Al inicio de la clase le informa a sus estudiantes sobre:

1.1 Cómo va a orientar la clase

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

1.2 Tema a tratar

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

1.3 Logro, indicador u objetivo propuesto para la clase

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca”

De acuerdo con la información obtenida, todos los docentes (100%) dan una orientación de la clase al inicio de esta, también señalan que dan a conocer el tema que se va a enseñar.

En lo que respecta al informe sobre indicadores de logro, un 83,33% señala que frecuentemente (siempre o casi siempre) los dan a conocer previamente a sus estudiantes, el resto lo hace muy ocasionalmente (16.67%)

El docente cuando inicia las clases les informa a sus estudiantes sobre el tema que se va a enseñar así como los logros o indicadores de logros que propone para orientarlos sobre cómo serán evaluados, algo que es de resaltar porque con ello consigue dirigir de una forma más adecuada el trabajo que realiza con los estudiantes.

En cuanto a la interrogante 2:” Para enseñar algún tema nuevo, repasa temas vistos con anterioridad que son necesarios para el aprendizaje de éste:

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca”

Se puede observar que los docentes siempre (66,67%) o casi siempre (33,33%) repasan temas anteriormente vistos para hacer una vinculación con los nuevos temas a tratar.

Cuando un docente va a enseñar un determinado tema es importante saber si los estudiantes tienen claro los conceptos básicos para empezar a trabajar; el docente se puede dar cuenta de ello haciendo un diálogo heurístico al inicio del tema a tratar.

Con relación a la pregunta 3:” ¿Qué actividades realiza para hacer un repaso con sus estudiantes?:

- ___ Salidas al tablero
- ___ Trabajo individual o grupal
- ___ Diálogo heurístico (diálogo con sus estudiantes)
- ___ Otro ¿Cuál? “

De acuerdo con la información recogida, un 50% de los docentes realizan salidas al tablero mientras que el otro 50% lo hacen muy de vez en cuando; se añade también que de los docentes encuestados un 50% utilizan el diálogo heurístico y el resto no lo hace, por lo cual se podría afirmar que estos docentes se centran más en el método expositivo. Se anota también que un 33.33% utilizan el trabajo individual o grupal, el otro 66.67% realizan presentaciones de video, indagaciones históricas, retroalimentación, lecturas.

Se puede observar que hay una relación con lo expuesto por los estudiantes en la pregunta 7, en donde se encontró que el docente implementa más la forma expositiva al explicar un tema, además debe destacarse que se hace poco énfasis en el trabajo en grupo con los estudiantes, significando con ello que se brindan

pocos espacios para fomentar la capacidad de concertación entre estos, la participación, la argumentación, entre otros.

Es de anotar que en cuanto a la forma de enseñar referenciada en la pregunta 4: "En el momento de enseñar un tema utiliza:

- Trabajo individual
- Elaboración conjunta con sus estudiantes
- Exposición
- Otra ¿Cuál?"

Se hace mayor énfasis en el método expositivo con un 83.33% dejando de lado un 16,67%, es decir, un solo docente que no lo tiene casi en cuenta.

Cuando el docente enseña más de forma expositiva se puede decir que poco apunta a las competencias básicas, otorgando pocos espacios para que los estudiantes las desarrollen.

En el caso del método de elaboración conjunta la mitad de los docentes encuestados (50%) señalaron que si lo tienen en cuenta, mientras que el porcentaje restante no. Aquellos docentes que no tienen en cuenta la elaboración conjunta, le posibilitan poco o nada a los estudiantes que construyan de una forma dinámica los conocimientos, lo cual puede contribuir a que no haya una verdadera movilización en el aprendizaje o mejor dicho, que el aprendizaje sea mínimo.

En cuanto al trabajo individual, sólo un 33.33% lo utilizan en el momento de enseñar, así que prevalecen otras actividades como la exposición de los docentes. Se añade que entre otras formas empleadas para enseñar, se encontraron por ejemplo, la realización de experimentos, trabajo grupal, presentación de videos con un porcentaje de 33.33%.

De acuerdo con el análisis hecho, en la pregunta 5: “En el desarrollo de la clase plantea ejercicios de tipo:

5.1 Algorítmicos

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

5.2 Argumentativos

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

5.3 Resolución de problemas

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca”

Un 83.33% de los encuestados manifiestan que siempre o casi siempre los ejercicios son enfocados hacia la argumentación, este mismo porcentaje se presenta en el caso de los ejercicios de tipo algorítmico. Se agrega que un 16.67% no responde, por lo cual no puede concluirse nada con respecto a estos profesores.

Se aclara que no sólo los docentes encuestados trabajan simplemente ejercicios algorítmicos o de tipo argumentativo, también tienen en cuenta la resolución de problemas cuando realizan la clase, pero lo hacen muy esporádicamente; en este caso se encontró un porcentaje de 66.67% en la categoría de algunas veces.

Según lo encontrado en la pregunta 6 de la encuesta a los estudiantes, los docentes se enfocan más en los conocimientos no aplicados que en la resolución de problemas, pero las respuestas aquí suministradas dejan ver que ellos trabajan la parte argumentativa, lo cual podría significar que de alguna forma si aplican los conocimientos, porque a partir de ellos los estudiantes son llevados a que expliquen o justifiquen en determinadas situaciones sus respuestas.

Para la pregunta 6:” En el proceso de enseñanza suele hacer mayor énfasis en:

- ___ La argumentación
- ___ La interpretación
- ___ La proposición”

De acuerdo con los datos obtenidos se encuentra que las respuestas están divididas entre la competencia argumentativa y la interpretativa (50% cada una); en cuanto a la propositiva, parece que los docentes poco la tienen en cuenta al desarrollar la clase.

Lo ideal sería que los docentes trabajaran las tres competencias básicas pues esto contribuye a una mejor formación en los estudiantes. Se añade también que teniendo en cuenta lo analizado en las encuestas a los estudiantes, especialmente en la pregunta 6, se podría afirmar que el trabajo hecho con respecto a las competencias es mínimo, debido a la falta de aplicación de los conocimientos enseñados.

En la pregunta 7: “Cada cuánto evalúa a sus estudiantes:

- ___ Al finalizar un tema
- ___ Cada periodo académico
- ___ Cada semana
- ___ Otro, ¿cuál?”

Un 33,33% de los docentes encuestados señalan la opción “al finalizar el tema”, un 33,33% señalan “cada periodo académico” y otro 33,33%, señalan la categoría “semanalmente”. Debe anotarse que en la alternativa “otro” algunos de los docentes (50%) expresaron que la evaluación es un proceso y por lo tanto debe ser continua, así que aparte de evaluar semanalmente, cada periodo académico o al finalizar el tema, esto docentes lo hacen periódicamente para constatar el grado de aprendizaje de los estudiantes.

Al hacer el análisis se observa que tres de los docentes consideran que la evaluación debe ser continua y no aplicada en un determinado tiempo; ya que para ellos constituye una herramienta que les permite tener conocimiento sobre cómo se está llevando a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje, para tomar las medidas necesarias en cuestión del mejoramiento, en caso de ser necesario. Aquellos docentes que no expresaron que la evaluación debe ser periódica, quizás la entienden sólo como control o medida del rendimiento académico.

Con respecto a la pregunta 8: “Qué técnicas o estrategias utiliza en el momento de evaluar a sus estudiantes:

- a) Talleres
- b) Trabajos extra-clase
- c) Participación
- d) Otras ¿cuáles? “

La totalidad de los docentes utilizan talleres como estrategias para evaluar a sus estudiantes; en los trabajos extra clase, según los datos analizados se encontró que cuatro docentes (66.67%) los tienen en cuenta, mientras que un 33.33% no los trabajan; se agrega que un 50% de los docentes afirman utilizar la participación; ya en otras posibilidades o estrategias para evaluar, un 50% de los docentes utilizan otras técnicas aparte de las mencionadas mientras que el otro 50% no recurre a técnicas diferentes.

Puede observarse entonces que todos los docentes recurren a una técnica tradicional como son los talleres y sólo algunos, tienen en cuenta la participación de los estudiantes u otras técnicas diferentes a las tradicionales.

En el caso de la pregunta 9 que dice: “Al evaluar se interesa más por:

El resultado final

- a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

El procedimiento

- a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca”

Los docentes, en un 100%, expresan que al momento de evaluar se interesan más por el procedimiento, mientras que un 33,33% se interesan casi siempre por el resultado final.

Estos resultados están en gran correspondencia con lo señalado por los estudiantes en la pregunta 11, de aquí se destaca la importancia que le conceden los docentes a evaluar el proceso de análisis que debe hacer el estudiante en un procedimiento para obtener un resultado final.

Al indagar por los tipos de preguntas que hacen los docentes en sus actividades evaluativas (pregunta 10): “Las preguntas que suele hacer a sus estudiantes en el momento de evaluarlo son de:

10.1 Corte memorístico

- a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

10.2 Aplicación de fórmulas

- a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

10.3 Resolución de problemas”

- a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

De acuerdo con los datos recogidos se puede determinar que los docentes (66.67%) al evaluar, centran más las preguntas en lo concerniente a la resolución

de problemas, aunque un porcentaje mínimo (33,33%) emplean las preguntas de corte memorístico y aplicación de fórmulas algunas o pocas veces.

Comparando lo anterior con los demás resultados encontrados, se observa que hay una contradicción en la medida en que se evalúa por lo general la capacidad del estudiante para resolver problemas, sin importar que se trabaje muy poco en esto cuando se enseña, debido a que por un lado sobresale el método de enseñanza expositivo y por otro, los tipos más frecuentes de preguntas hechas en la enseñanza corresponden a ejercicios algorítmicos y no a resolución de problemas.

Respecto a la pregunta 12: “Corrige en compañía de sus estudiantes las actividades evaluadas:

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca”

Las gráficas muestran que un 50% de los docentes, siempre corrige en compañía de sus estudiantes las actividades evaluadas, mientras que el otro 50% lo hace casi siempre, lo cual permite concluir que en general se hace la corrección de lo evaluado con los estudiantes; lo cual es de gran valor porque contribuye a que los estudiantes tengan conocimiento de sus fortalezas y debilidades en cuanto al aspecto académico.

4.3.4 Interpretación de los resultados obtenidos en la prueba de salida

La siguiente tabla muestra el número de estudiantes (tanto del grupo control como experimental) que respondieron acertadamente a cada una de las preguntas que conformaban la prueba de salida, en las cuales se valoraba alguna(s) de las competencias básicas: interpretativa, argumentativa, propositiva.

Pregunta	1	2	3	4	5
Grupo control 38 estudiantes	36.84%	39.47%	15.79%	0	0
Grupo experimental 32 estudiantes	59.37%	65.6%	71.87%	56.25%	53.12%
Competencias	Interpretativa	Interpretativa	Propositiva	Argumentativa	Propositiva- Argumentativa

Antes de hacer el análisis, es importante dar a conocer los criterios de evaluación tenidos en cuenta para la calificación de las pruebas realizadas tanto al grupo experimental como al de control:

Excelente: Cuando ha logrado evidenciar pleno dominio en los diferentes tipos de razonamiento y ha mostrado el desarrollo de las competencias interpretativa, argumentativa y propositiva.

Sobresaliente: Cuando el estudiante demuestra un buen nivel de desarrollo en los procesos de interpretación, comprensión y análisis; cuando es capaz de argumentar y proponer alternativas de solución a los problemas o situaciones que se le plantean.

Aceptable: Cuando el estudiante ha desarrollado el mínimo esperado en sus competencias interpretativa, argumentativa y propositiva; cuando ha logrado el mínimo desempeño esperado en el dominio de conocimientos.

Insuficiente: Cuando el nivel del estudiante en los procesos de razonamiento es tan bajo que le impide interpretar situaciones y resolver problemas.

Después de analizar los resultados de la prueba de salida se encontró que en cada una de las preguntas, hubo un porcentaje mayor de estudiantes del grupo

experimental en comparación con los del grupo control que respondieron correctamente; lo cual significa que el desempeño del grupo experimental fue superior en cuanto a competencias se refiere.

Lo anterior se debe precisamente a que en el grupo experimental se orientó la enseñanza al desarrollo de las competencias, mientras que en el de control no se enfatizó en estas.

En las preguntas 1, 2, y 5 en las que se ha hecho énfasis en la competencia interpretativa, los resultados muestran que los estudiantes del grupo experimental, tuvieron una mejor interpretación de la información que se les estaba entregando, lo cual es de gran importancia porque esto les permitió tener claridad sobre cómo debían abordar cada una de las situaciones planteadas.

Debe agregarse que por ejemplo en las preguntas donde había que argumentar (preguntas 4 y 5), ninguno de los estudiantes del grupo control justificaron sus respuestas de una manera clara, concisa y coherente. Es de ver que se desarrolla muy poco la competencia argumentativa en este grupo, demostrando así que falta hacer énfasis en métodos como el de elaboración conjunta, para que los estudiantes sean reflexivos y críticos en torno a lo que aprenden.

En lo que respecta a la competencia propositiva, los resultados encontrados (en la pregunta 3) tienen sentido, porque si los estudiantes del grupo experimental a comparación de los del grupo control, fueron capaces de interpretar mucho mejor cada una de las preguntas contenidas en la prueba de salida, entonces pudieron plantear alternativas o presentar soluciones más adecuadas ante las situaciones presentes; pero al igual que en el caso de la competencia argumentativa, para que los estudiantes sean capaces de proponer, se requiere que ellos tengan la oportunidad de expresarse, de asumir una postura reflexiva, crítica y creativa ante lo que se le enseña.

RECOMENDACIONES

- La enseñanza y la evaluación se han convertido en temas de discusión y reflexión debido a las inquietudes que han surgido en torno a ellas, de tal manera que en la actualidad hay mucha “tela por cortar” en cuanto a estos aspectos, tanto así que el tiempo de aplicación de la intervención se queda corto y no permite recoger muchos resultados, por lo que se recomienda que se haga en un tiempo más prolongado.
- Poner en práctica la propuesta de intervención pedagógica planteada en el presente trabajo de investigación.
- Al diseñar la evaluación de un tema específico tener en cuenta los propósitos planteados en el momento de planear la forma de enseñar.
- En la preparación de las clases es necesario que el docente diseñe actividades orientadas al aseguramiento del nivel de partida, la orientación hacia el objetivo y la motivación; con el fin de poder vincular un nuevo tema con los conocimientos previos de los estudiantes.
- Sería pertinente continuar en la misma línea de investigación de este trabajo debido a la vigencia del tema.
- Orientar el trabajo hacia el desarrollo de las competencias básicas: Interpretativa, argumentativa, propositiva; y de esta forma tenerlas en cuenta en el momento de evaluar.

CONCLUSIONES

Con base en los resultados obtenidos se plantean las siguientes conclusiones:

- Con la aplicación de la intervención pedagógica se obtuvieron buenos resultados como se puede observar en los análisis planteados, a pesar del poco tiempo en el cual esta se desarrolló.
- El rendimiento académico de los estudiantes puede verse afectado sino existe una correspondencia entre la evaluación que realiza el docente y la forma en que ejecuta su enseñanza.
- Es necesario que el docente al organizar su enseñanza determine con claridad los propósitos en cuanto a lo que los estudiantes deben aprender y partir de ellos cuando vaya a utilizar el proceso de evaluación.
- Cuando la evaluación está en correspondencia con la forma en que se enseñó se observa mayor seguridad por parte del estudiante, lo cual se refleja en los datos obtenidos.

BIBLIOGRAFÍA

AVOLIO DE COLS, Susana y IACOLUTTI, María Dolores. Competencia laboral [online]. Uruguay. [Citado 15 marzo, 2007]. Capítulo1. La enseñanza como actividad fundamental del docente. Disponible en Internet:<http://www.cinterfor.org.uy/public/spanish/region/ampro/cinterfor/publ/ens_eva/pdf/cap1.pdf>

CÁRDENAS, Fidel. Aspectos teóricos y prácticos en el desarrollo de competencias. En: Revista Magisterio: Educación y Pedagogía. No 1 (Feb.- Mar. 2003); p. 25

CARREÑO, Fernando. Enfoques y principios teóricos de la evaluación. México:Trillas, 1997

CERDA GUTIERREZ, Hugo. La evaluación como experiencia total. Logros-, objetivos-procesos, competencias y desempeño. Bogotá: Magisterio, 2000, p.225

DIRECCIÓN GENERAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PEDAGÓGICO. COLOMBIA, MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. LINEAMIENTOS CURRICULARES DE MATEMÁTICAS. Santa fe de Bogotá: Magisterio, 1998.

FLÓREZ, Rafael. Evaluación pedagógica y cognición. Santa fe de Bogotá: Impresos, 1999.

GUTIÉRREZ, Luís Alberto. Didáctica de la Matemática para la formación docente. Colección pedagógica Formación inicial de docentes Centroamericanos de Educación Primaria o Básica. Vol. 22, p. 61

MINISTERIO DE EDUCACIÓN NACIONAL. Decreto 1860 del 03 de Agosto de 1994. Bogotá: 1994.

_____. Decreto 0230 del 11 de Febrero de 2002. Bogotá: 2002.

_____. Documento de Trabajo. La evaluación en el aula y más allá de ella. MEN: Santa Fé de Bogotá: 1999.

_____. Ley 115 de Febrero 8 de 1994. Bogotá: 1994.

_____. Decreto 0230 del 11 de Febrero de 2002. Bogotá: 2002.

_____. Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas. Bogotá: 2003.

MONTENEGRO, Ignacio. ¿Son las competencias el nuevo enfoque que la educación requiere? En: Revista Magisterio: Educación y Pedagogía. No 1 (Feb.-Mar. 2003); p. 19

MONTES ITURRIZAGA, Iván; JÁUREGUI MERCADO, Raúl y CARRASCO DEL CARPIO, Lidubina. Evaluando, evaluando: ¿qué piensa y qué hace el docente en el aula? Arequipa: Consorcio de Investigación Económica y Social. Universidad Católica de Santa María. Red de Educación Pública, 2003.

PÉREZ, Mauricio. Competencia textual, competencia pragmática y competencia argumentativa. Ejes de la evaluación de producción de textos. En: *Evaluación de Competencias básicas*. Bogotá: Universidad Nacional, 1999, p. 67.

POSADA, Rodolfo. Formación superior basada en competencias, interdisciplinariedad y trabajo autónomo del estudiante. En: Revista Iberoamericana de Educación, nº 19, 2001, p. 8

TIBADUIZA, Oscar. Técnicas de evaluación. Bogotá: SEM, 2003.

VALVERDE, Lourdes. Los métodos de enseñanza-aprendizaje. Medellín, 2001, p.4. Diplomado en didáctica universitaria. Universidad de Medellín.

ANEXOS Nº 1

GUÍA DE OBSERVACIÓN

Institución Educativa	Grupo	Fecha	Observador(a)	Duración

1. Al inicio de la clase el profesor comenta acerca de:

___ ¿Cómo va a orientar la clase? _____

___ Tema a tratar. ¿Cuál? _____

___ Logro, indicador u objetivo _____

2. El profesor asegura el nivel de partida a partir de:

___ Salidas al tablero

___ Trabajo individual o grupal

___ Diálogo heurístico

___ Otro ¿Cuál? _____

3. Para enseñar el tema el profesor utiliza:

___ Trabajo individual

___ Elaboración conjunta

___ Exposición por parte de él

4. Los ejercicios propuestos son de tipo:

- Algorítmicos
- Conceptuales

5. La competencia interpretativa se desarrolla a partir de:

- Comprensión de proposiciones y párrafos
- Identificación de ejemplos, contraejemplos, demostraciones
- Comprensión de problemas
- Interpretación de gráficos, tablas, cuadros, modelos, planos

6. La competencia argumentativa se desarrolla a partir de:

- Explicar el cómo, por qué y para qué
- Demostrar hipótesis
- Comprobar hechos
- Sustentar conclusiones

7. La competencia propositiva se desarrolla a partir de:

- Plantear y resolver problemas
- Formular proyectos
- Generar hipótesis
- Construir modelos

8. El estudiante es evaluado mediante:

- Pruebas escritas
- Talleres
- Trabajos extra-clase
- Portafolio
- Mapas conceptuales
- Otro

9. Las preguntas que se hacen al evaluar son de:

- Corte memorístico
- Completación de enunciados
- Aplicación de fórmulas
- Problemas

10. Al evaluar se indaga más por:

- La competencia interpretativa
- La competencia argumentativa
- La competencia propositiva

11. Al evaluar se hace énfasis en:

- Los conocimientos
- Destrezas, habilidades, entre otros.

ANEXO N° 2

ENCUESTA A LOS ESTUDIANTES

En la institución educativa Federico Ozanam se está desarrollando una investigación que tiene por finalidad determinar si existe coherencia entre la forma de enseñanza y la forma de evaluar de los docentes de matemáticas. Dicha investigación será llevada a cabo por estudiantes del seminario de práctica del programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia como el trabajo de grado.

La información en esta encuesta será de carácter anónimo y confidencial, agradecemos su respuesta con completa sinceridad.

CUESTIONARIO

1. Escriba en el espacio correspondiente su sexo y grupo al que pertenece.

Sexo____ Grupo____

2. ¿Cómo se siente cuando es evaluado?

1.1. Aburrido

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

1.2. Presionado

- a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

3. ¿Cómo le gustaría ser evaluado?

- a) Sólo con pruebas escritas y/o orales
- b) Talleres y trabajos en clase y extra-clase
- c) Participación en clase
- d) Mesas redondas

4. ¿El profesor de matemáticas le informa anticipadamente, el indicador o los indicadores de logro que pretende evaluar a lo largo de la enseñanza de una unidad temática?

- a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

5. El profesor hace un repaso de temas anteriores para introducir el nuevo tema a enseñar:

- a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

6. El profesor de matemáticas cuando enseña, hace especial énfasis en:

- c. Los conocimientos
- d. El desarrollo de destrezas y habilidades

7. Para enseñar el tema el profesor utiliza:

- ___ Trabajo individual y en grupo
- ___ Participación en clase

- ___ Exposición por parte de él
- ___ Trabajo en grupo
- ___ Otra ¿Cuál? _____

8. ¿Los contenidos desarrollados en la clase están relacionados con los objetivos y/o indicadores de logros, propuestos por el profesor?

Si _____ No _____

9. La evaluación está en coherencia con:

- a) Los objetivos de la clase
- b) Los contenidos de las clases

10. Además de las pruebas escritas, qué otras técnicas o estrategias utiliza su profesor de matemáticas a la hora de evaluarlo:

- f) Talleres
- g) Trabajos extra-clase
- h) Mapas conceptuales
- i) Participación
- j) Otras ¿cuáles?

11. El profesor de matemáticas al realizar las evaluaciones se interesa más por:

- a) El resultado final
- b) El procedimiento

12. Las preguntas que hace su profesor de matemáticas cuando lo evalúa son de:

- a) Corte memorístico
- b) Aplicación de fórmulas
- d) Problemas

13. En la clase de matemáticas se da espacio para que usted se autoevalúe o evalúe a otro compañero:

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

14. ¿Su profesor de matemáticas, después de una evaluación, la corrige con el grupo?

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

ANEXOS Nº 3

ENCUESTA A LOS DOCENTES DE MATEMÁTICAS

En la institución educativa Federico Ozanam se pretende desarrollar una investigación que tiene por finalidad determinar si existe coherencia entre la forma de enseñanza y la forma de evaluar de los docentes de matemáticas. Dicha investigación será llevada a cabo por estudiantes del seminario de práctica profesional del programa de Licenciatura en Matemáticas y Física de la Universidad de Antioquia, como trabajo de grado.

La información recogida en esta encuesta será de carácter anónimo y confidencial, agradecemos su respuesta con completa sinceridad.

CUESTIONARIO

1. Al inicio de la clase le informa a sus estudiantes sobre:

1.1 Cómo va a orientar la clase

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

1.2 Tema a tratar

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

1.3 Logro, indicador u objetivo propuesto para la clase

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

2 Para enseñar algún tema nuevo, repasa temas vistos con anterioridad que son necesarios para el aprendizaje de éste:

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

3 ¿Qué actividades realiza para hacer un repaso con sus estudiantes?:

___ Salidas al tablero

___ Trabajo individual o grupal

___ Diálogo heurístico (diálogo con sus estudiantes)

___ Otro ¿Cuál? _____

4 En el momento de enseñar un tema utiliza:

___ Trabajo individual

___ Elaboración conjunta con sus estudiantes

___ Exposición

___ Otra ¿Cuál? _____

5 En el desarrollo de la clase plantea ejercicios de tipo:

5.1 Algorítmicos

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

5.2 Argumentativos

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

5.3 Resolución de problemas

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

6 En el proceso de enseñanza suele hacer mayor énfasis en:

___ La argumentación

___ La interpretación

___ La proposición

7. Cada cuánto evalúa a sus estudiantes:

___ Al finalizar un tema

___ Cada periodo académico

___ Cada semana

___ Otro, ¿cuál? _____

8. Qué técnicas o estrategias utiliza en el momento de evaluar a sus estudiantes:

e) Talleres

f) Trabajos extra-clase

g) Participación

h) Otras ¿cuáles? _____

9. Al evaluar se interesa más por:

9.1 El resultado final

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

9.2 El procedimiento

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

10. Las preguntas que suele hacer a sus estudiantes en el momento de evaluarlo son de:

10.1 Corte memorístico

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

10.2 Aplicación de fórmulas

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

10.3 Resolución de problemas

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

11. Fomenta en sus clases a parte de la heteroevaluación, la autoevaluación o coevaluación:

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

12. Corrige en compañía de sus estudiantes las actividades evaluadas:

a. siempre b. casi siempre c. algunas veces d. pocas veces e. nunca

ANEXOS Nº 4

DISEÑO DE CLASES

➤ LEY DE SENO

LOGRO: Elabora estrategias para el análisis de situaciones concretas y la resolución de problemas; a su vez plantea situaciones en donde se puede aplicar la ley del seno.

INDICADORES DE LOGRO:

- Encuentra los elementos faltantes en un triángulo (lados y/o ángulos) utilizando adecuadamente la ley del seno.
- Argumenta cuándo se puede emplear la ley de seno y cuándo no.
- Resuelve problemas que involucran la solución de triángulos oblicuángulos.
- Propone situaciones problema con sentido en las que puede aplicarse la ley del seno.

✓ Aseguramiento del nivel de partida

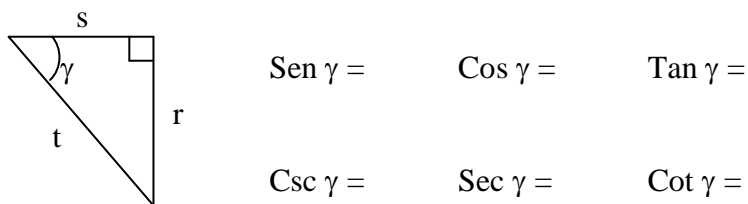
1) Despeja a x en cada una de las siguientes situaciones:

a) $\frac{3}{x-4} = -2$ b) $\frac{x}{8} = \frac{6}{12}$ c) $\frac{x-2}{x+5} = \frac{6}{20}$ d) $\frac{2}{9} = \frac{5-x}{x}$

2) Responda las siguientes preguntas:

¿Es posible construir un triángulo con dos ángulos rectos y uno agudo? Justifica tu respuesta

3) Completa de acuerdo con el siguiente triángulo:

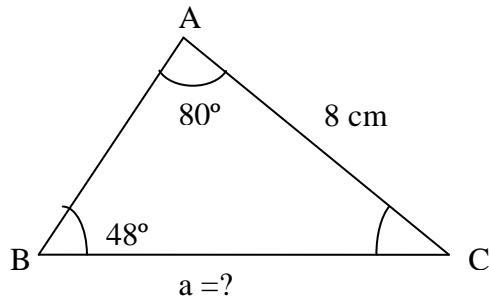


En el triángulo anterior si $s = 6$; $r = 8$; $t = 10$, encuentra el valor del ángulo γ .

Preparación de clase: Deducción de la ley del seno

✓ MOTIVACIÓN:

Les propongo que intenten resolver el siguiente triángulo:



¿Qué conocimientos tendrían en cuenta para resolverlo? Por qué

El anterior ejercicio puede acarrear una dificultad en el estudiante debido a que él sólo ha trabajado con triángulos rectángulos, así que se ha familiarizado sólo con las razones trigonométricas y con el teorema de Pitágoras. Para dar solución a este ejercicio y muchos más de este tipo, se introduce la ley de seno.

Cuando el estudiante haya intentado resolver el triángulo propuesto, se le puede plantear la siguiente interrogante: ¿por qué no se puede resolver el triángulo empleando las razones trigonométricas?

La pregunta ahora es: ¿Cómo se introducirá la ley de seno?

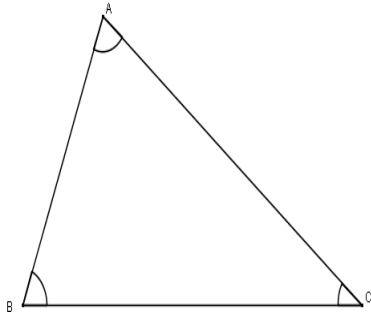
Sería enriquecedor trabajar de dos formas diferentes:

Partiendo de lo intuitivo (método inductivo). Para ello se puede proponer a los estudiantes que trabajen en una pequeña actividad de forma grupal como la que se expondrá a continuación (actividad1); luego se puede formalizar dicha ley mediante una demostración que no resulta ser muy complicada por cuanto recurre sólo a las razones trigonométricas vistas en la resolución de triángulos rectángulos.

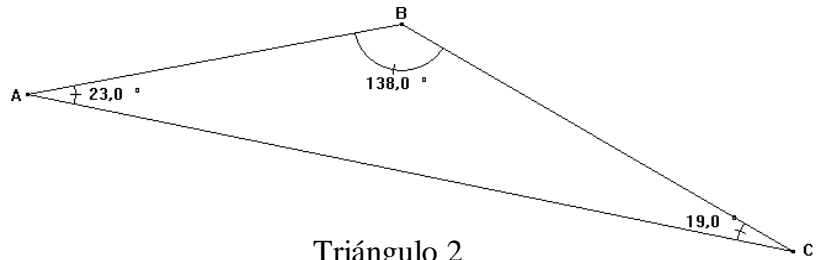
Observación: se recomienda que la primera actividad sea socializada con el fin de elaborar conjuntamente con los estudiantes la ley de seno.

Actividad 1:

- a) Utilizando regla graduada y transportador determine las medidas de los elementos faltantes de los siguientes triángulos y proceda a llenar la tabla que se muestra a continuación de estos.



Triángulo 1



Triángulo 2

Triángulo Nº	$\frac{a}{\text{sen}A}$	$\frac{b}{\text{sen}B}$	$\frac{c}{\text{sen}C}$
1			
2			

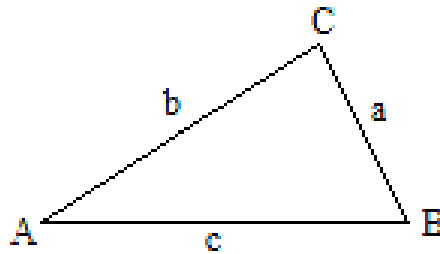
- ¿Qué relación se puede encontrar entre $\frac{a}{\text{sen}A}$ y $\frac{b}{\text{sen}B}$?
- ¿Qué relación se puede encontrar entre $\frac{b}{\text{sen}B}$ y $\frac{c}{\text{sen}C}$?
- Utilice la propiedad transitiva para determinar cuál es la relación de orden entre $\frac{a}{\text{sen}A}$ y $\frac{c}{\text{sen}C}$

Actividad 2: Demostración de la ley de seno

LEY DEL SENO:

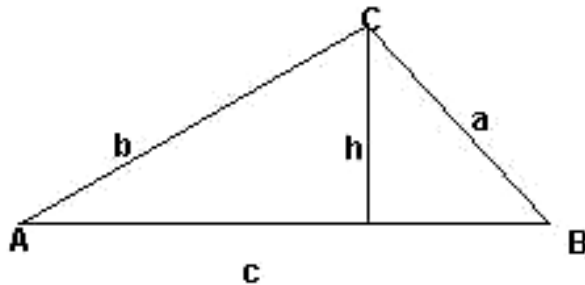
Hipótesis: el triángulo ABC es un triángulo cualquiera.

Tesis: $\frac{a}{\text{sen}A} = \frac{b}{\text{sen}B} = \frac{c}{\text{sen}C}$



DEMOSTRACIÓN

Como hasta el momento todo el trabajo trigonométrico lo hemos realizado sobre triángulos rectángulos, entonces tracemos en el triángulo ABC una de sus alturas, por ejemplo **h**, para que así el triángulo dado quede dividido en dos triángulos rectángulos;



Y se cumple que:

$$\text{sen}A = \frac{h}{b}, \quad b\text{sen}A = h \quad \text{ecuación 1.}$$

$$\text{sen}B = \frac{h}{a}, \quad a\text{sen}B = h \quad \text{ecuación 2.}$$

Igualando 1 y 2 nos queda:

$$b\text{sen}A = a\text{sen}B$$

$$\frac{b}{\text{sen}B} = \frac{a}{\text{sen}A}$$

Para obtener la tercera proporción $\frac{c}{\text{sen}C}$, basta trazar otra de las alturas del triángulo (*queda como ejercicio para el estudiante*)

Como conclusión haciendo uso de la propiedad transitiva, la ley del seno es:

$$\frac{b}{\text{sen}B} = \frac{a}{\text{sen}A} = \frac{c}{\text{sen}C}$$

Para trabajar conjuntamente con los estudiantes se pueden hacer los siguientes planteamientos:

- ¿Cómo se lee la expresión anteriormente encontrada?
- ¿Qué tipo de proporcionalidad se cumple entre el seno de un ángulo y el lado respectivamente opuesto?
- Explique qué quiere decir el teorema

Después de hacer una deducción de la ley del seno se resolverá el ejercicio que se había planteado como posible motivación. El ejercicio será resuelto de dos formas: mediante la construcción de una altura para dividir al triángulo oblicuángulo en dos triángulos rectángulos con la finalidad de aplicar lo concerniente a las razones trigonométricas; la segunda forma será mediante la ley de seno.

Con esto se quiere hacer una comparación entre ambos procedimientos para que el estudiante observe que la ley de seno es más sencilla y adecuada para resolver este tipo de ejercicios.

Pregunta: Según lo visto, explique cuál es la utilidad de la ley del seno.

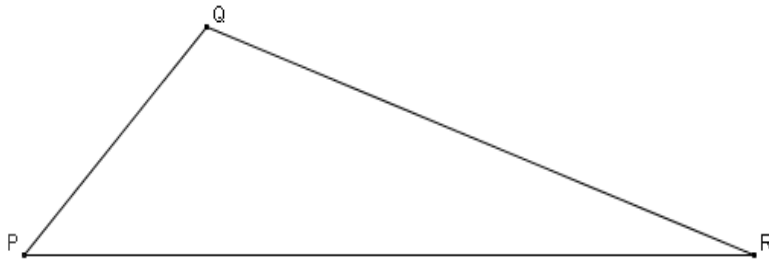
Preparación de clase: Resolución de ejercicios

Después de deducir con los estudiantes la ley de seno, es pertinente trabajar con ellos algunos ejercicios para que aprendan a utilizar la fórmula concerniente.

✓ Aseguramiento del nivel de partida:

Expresa la ley del seno para el siguiente triángulo:

(Competencia interpretativa)

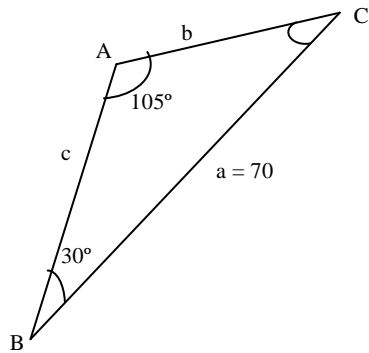


Veamos ahora los posibles ejercicios a resolver, algunos serán resueltos por el docente (en compañía de los estudiantes) y otros serán planteados a los estudiantes para que los resuelvan en clase.

Para el docente:

Ejemplo 1:

Dado el triángulo ABC, Halle la medida de los elementos faltantes.



- ¿Cómo encontramos el valor del ángulo C? (competencia argumentativa)
- Para encontrar por ejemplo la medida o valor del lado b del triángulo, a cuál de las siguientes expresiones recurrimos y ¿por qué? (competencia argumentativa)

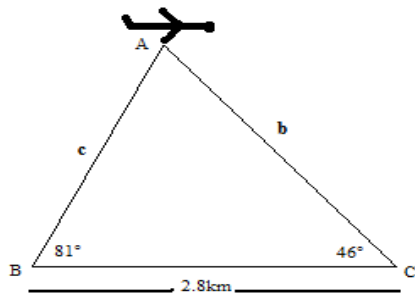
$$\frac{b}{\text{sen}B} = \frac{c}{\text{sen}C}$$

$$\frac{a}{\text{sen}A} = \frac{b}{\text{sen}B}$$

Observación: Se hará la misma pregunta para el caso del lado C del triángulo.

Ejemplo 2:

Un avión en el aire en un punto A es observado por dos estaciones terrestres ubicadas en los puntos B y C. ¿A que distancia se halla el avión de B?



Ejemplo 3:

Si:

$$a = 12; \alpha = 20^\circ$$

$$b = ?; \beta = 50^\circ$$

$$c = ?; \gamma = ?$$

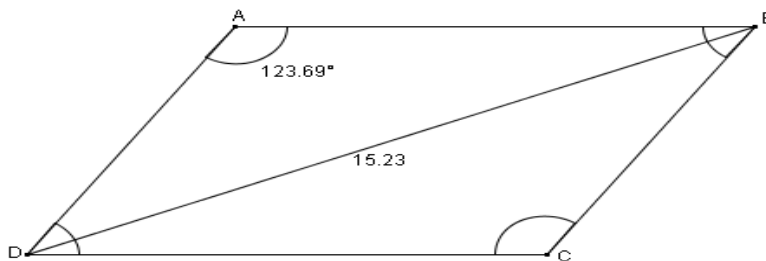
Resolver el triángulo

Observen que en los dos primeros ejercicios se cuenta con las medidas de dos ángulos y un lado, qué sucedería si tuviéramos lo contrario, la medida de dos lados y un ángulo, ¿sería posible resolver el triángulo por la ley de seno?

La pregunta anterior va dirigida a los estudiantes y, quiere incluirse con la finalidad de informar que la ley de seno también se puede utilizar cuando se conocen las medidas de dos lados y el ángulo opuesto a uno de ellos.

El ejemplo que sigue a continuación será propuesto primero a los estudiantes para que intenten resolverlo y luego será trabajado por el docente en compañía de ellos. Este ejemplo es un caso típico en el que se puede aplicar la ley de seno cuando se conocen las medidas de dos lados y de un ángulo.

Ejemplo 3: Calcule la medida de los lados BC y CD del paralelogramo ABCD cuya altura tiene una medida de 24 cm y cuya diagonal BD mide 15.23 cm.



(Este paralelogramo no será dado sino construido por el mismo estudiante)

- Me podrían decir, ¿qué es un paralelogramo? (competencia argumentativa)
- Usted, salga y me hace un bosquejo de la situación planteada en el ejercicio. No se le olvide dibujarme la altura y la diagonal BD. (competencia interpretativa)
- Pregunto ahora, ¿cómo son los ángulos opuestos en un paralelogramo?
- ¿Cuál es el valor entonces del ángulo C? (competencia interpretativa)
- Hemos encontrado el valor del ángulo C, ¿Qué proponen para encontrar el valor del lado BC? (competencia propositiva, competencia argumentativa)
- Díganme cuáles de las igualdades en la ley del seno, son útiles para encontrar la medida de los lados que se están pidiendo. (competencia interpretativa)
- ¿Tienen sentido los valores encontrados? Por qué (competencia interpretativa, competencia argumentativa)

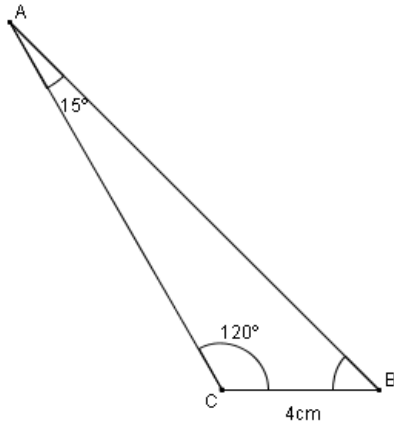
Ejemplo 4:

Supóngase que $a = 2$, $b = 4$ y $\alpha = 30^\circ$. Determine qué tipo de triángulo satisface las anteriores condiciones. Justifique su respuesta (competencia interpretativa, competencia argumentativa).

Observación: este ejercicio será propuesto a los estudiantes en primera instancia para que lo piensen; después se dará solución a él en compañía de los estudiantes.

Para el estudiante:

- Resuelva el siguiente triángulo:



- Construya el triángulo cuyas dimensiones son:

$$a = 11 \text{ cm}$$

$$c = 8 \text{ cm}$$

$$\angle A = 58^\circ$$

Encuentre los valores para los ángulos B y C así como para el lado b del triángulo. ¿Tienen sentido las respuestas? (competencia interpretativa, competencia argumentativa)

- Proponga un ejercicio en el cual se pueda aplicar la ley del seno. (competencia propositiva, competencia interpretativa)
- Encuentre todos los triángulos para los cuales: $a = 8$ $b = 20$ y $\alpha = 32^\circ$. De una interpretación del resultado. (competencia interpretativa)

El último ejercicio que se plantea es un poco exigente al estudiante, pues constituye un caso en el cual no se puede aplicar la ley del seno; aquí el estudiante deberá llegar a la conclusión de que no existe ningún triángulo que cumpla con las características $a = 8$ $b = 20$ y $\alpha = 32^\circ$. Cuando el ejercicio dice: “encuentre todos los triángulos” hace alusión a un planteamiento que en una

primera instancia sirve para despistar al estudiante, se aclara que con ello se quiere involucrar la capacidad que tiene él de interpretar, más no se busca “corcharlo”.

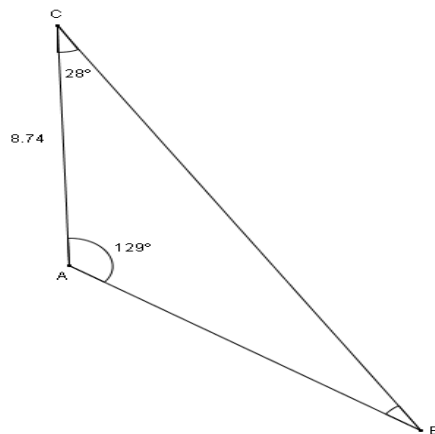
Preparación de clase: Resolución de problemas

No es suficiente con que el estudiante aprenda a utilizar la fórmula correspondiente a la ley del seno en el desarrollo de ejercicios, también es necesario que sea capaz de interpretar situaciones problemáticas en las que puede aplicarse dicha ley.

En los problemas que se trabajen se buscará que sean los estudiantes los que ofrezcan estrategias de solución, estrategias que serán debidamente orientadas por el docente, así que en la clase se espera que predomine la participación de los estudiantes.

✓ Aseguramiento del nivel de partida:

Encuentra la medida de los elementos faltantes en el siguiente triángulo aplicando la ley del seno:

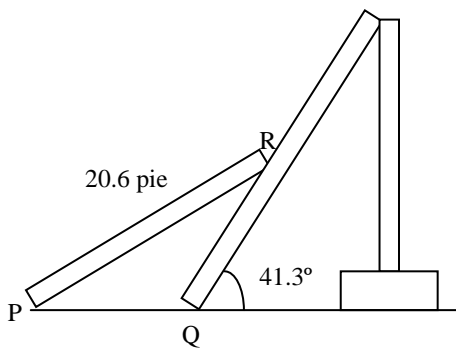


Se considera pertinente ir graduando el nivel de dificultad, por ejemplo:

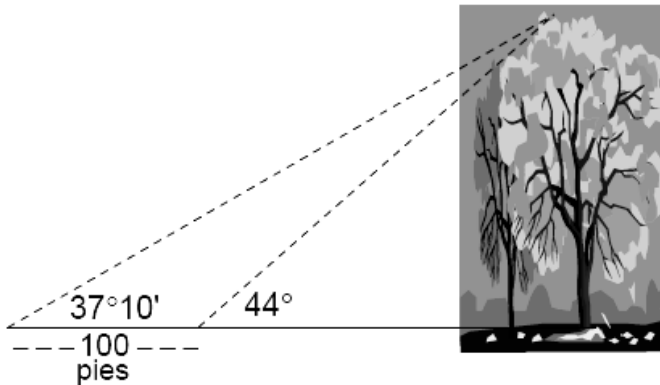
- ✓ En un primer momento se le puede entregar la figura al estudiante de un planteamiento dado.
- ✓ En un segundo momento se puede pedir que él mismo haga la situación gráfica de un planteamiento dado y resuelva el problema.
- ✓ En un tercer momento el estudiante podría tener la figura pero no el planteamiento del problema con la finalidad de que redacte uno con sentido y lo resuelva.
- ✓ Finalmente se puede pedir al estudiante que proponga un problema y lo resuelva.

Problemas:

- Una rampa tiene una inclinación de 41.3° con respecto al piso. Sobre esta rampa se apoya una tabla de 20.6 pie de longitud, con sus extremo apoyado en el piso situado en el punto P a 12.2 pie de la base Q de la rampa, mientras que el otro extremo está en el punto R. Determinar la distancia del punto Q al punto R.



- El asta de una bandera está colocado en la parte superior de un edificio de 115 pie de altura. Desde un punto del mismo plano horizontal de la base del edificio, los ángulos de elevación de los extremos inferior y superior del asta bandera son 63° y 59° , respectivamente. ¿Cuál es la altura del asta de la bandera?
- Redacte un posible planteamiento de un problema que cumpla con las condiciones mostradas en la figura. Después de realizar el planteamiento proceda a resolver el problema. Justifique cada paso. (competencia interpretativa)



- Proponga un problema en donde se pueda aplicar la ley de seno. Resuélvalo y explíquelo a sus compañeros. (Competencia comunicativa, propositiva e interpretativa)

El último planteamiento puede aprovecharse para que los estudiantes trabajen primero de forma individual y después grupal.

➤ LEY DEL COSENO

LOGRO: Elabora estrategias para el análisis de situaciones concretas y la resolución de problemas; a su vez plantea situaciones en donde se puede aplicar la ley del coseno.

INDICADORES DE LOGRO:

- Identifica los casos en que es posible aplicar la ley del coseno
- Encuentra los elementos faltantes en un triángulo (lados y/o ángulos) utilizando adecuadamente la ley del coseno.
- Propone situaciones problema con sentido en las que puede aplicarse la ley del coseno.

✓ Aseguramiento del nivel de partida

- Encuentre el valor de la variable respectiva en cada una de las expresiones:

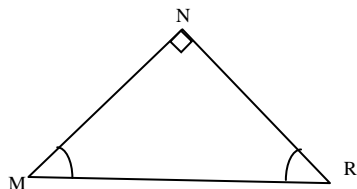
a) $x^2 - 75 = 6$

b) $\sqrt{y^2 + 5} = 49$

c) $t^2 - 8t + 16 = 0$

d) $\frac{z+1}{1-z} = \frac{1-z}{z+1}$

- Enuncie el teorema de Pitágoras para el triángulo MNR



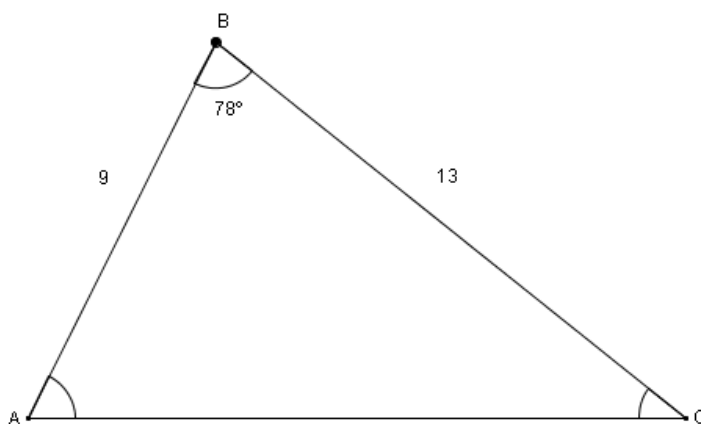
- Resuelva el triángulo que cumple las siguientes características:

$$\angle A = 34^\circ, \angle B = 71^\circ, a = 24$$

Preparación de clase: Deducción de la ley del coseno

✓ MOTIVACIÓN:

Encuentra las medidas de los elementos faltantes en el siguiente triángulo.



¿Es posible aplicar la ley del seno en este caso? Justifique. (Competencia argumentativa)

Este ejercicio puede generar dificultad en el estudiante debido a que no es posible en este caso aplicar la ley del seno, pues se necesita tener por lo menos otro ángulo para proceder. ¿Cómo podemos entonces darle solución a este triángulo? Aquí es donde entra a jugar la ley del coseno.

Demostración de la ley del coseno:

Se puede formalizar dicha ley mediante una demostración en la cual se encontrará sólo una de las ecuaciones que constituye una de las formas de la ley del coseno, por ejemplo: $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$

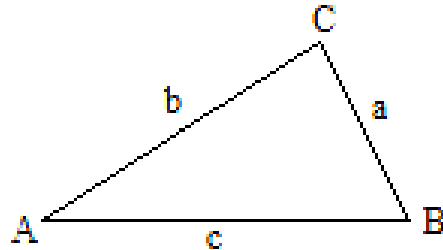
LEY DEL COSENO: En todo triángulo se cumple que el cuadrado de la longitud de uno de los lados es igual a la suma de los cuadrados de los otros dos lados menos el doble producto de estos lados por el coseno del ángulo que forman.

Hipótesis: El triángulo ABC es un triángulo cualquiera.

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

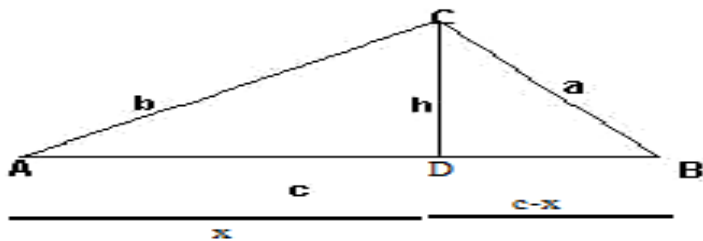
Tesis: $b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$



DEMOSTRACIÓN:

Vamos a demostrar que la primera ecuación de la ley de los cosenos es cierta para un triángulo acutángulo. Un procedimiento similar podrá seguirse para las otras ecuaciones y triángulos obtusángulos



En el triángulo rectángulo ADC se cumple

$$h^2 = b^2 - x^2 \text{ (1)}$$

En el triángulo rectángulo CDB se cumple que:

$$h^2 = a^2 - (c - x)^2 \text{ (2)}$$

Igualando (1) y (2) nos queda:

$$b^2 - x^2 = a^2 - (c - x)^2$$

$$b^2 - x^2 = a^2 - (c^2 - 2xc + x^2)$$

$$b^2 - x^2 = a^2 - c^2 + 2xc - x^2$$

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2xc \text{ (3)}$$

Ahora en el triángulo ADC se cumple que:

$$\cos A = \frac{x}{b}$$

$$b \cos A = x \text{ (4)}$$

Finalmente reemplazando (4) en (3) nos queda:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A \text{ Primera ecuación de la ley del coseno.}$$

Similarmente se hallan las otras dos ecuaciones para completar la ley del coseno (Queda como ejercicio para el estudiante).

Los estudiantes mediante procedimientos similares deberán encontrar las otras ecuaciones que son: $c^2 = b^2 + a^2 - 2ab \cos C$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

Para la respectiva demostración es necesario tener conocimientos en razones trigonométricas y saber aplicar el teorema de Pitágoras.

Como conclusión, se llama ley del coseno a:

$$a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$$

$$b^2 = a^2 + c^2 - 2ac \cos B$$

$$c^2 = b^2 + a^2 - 2ab \cos C$$

Actividad:

- 1) Encuentre los valores de los cuadrados de lado a, lado b y lado c. Verifique que se cumple el teorema de Pitágoras.

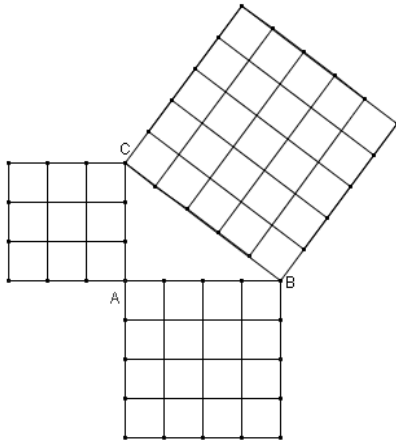


Figura 1

- 2) Para el triángulo ABC de la figura 2 responda las siguientes preguntas:

- ¿Se cumple el teorema de Pitágoras al igual que en el triángulo de la figura 1? Justifique.
- Para corroborar su respuesta a la pregunta anterior, Verifique si se cumple el teorema de Pitágoras; para ello encuentre los valores de los cuadrados de lado a, lado b y lado c.

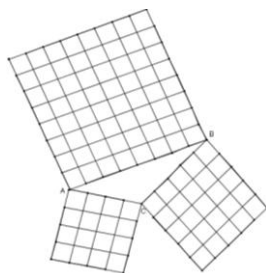


Figura 2

- 3) El triángulo de la figura 3 corresponde al mismo triángulo ABC de la figura 2, en esta ocasión en vez de dibujar los cuadrados de cada lado se ha trazado la

altura h . A continuación se ha dividido este triángulo en dos triángulos rectángulos mostrados en las figuras 4 y 5.

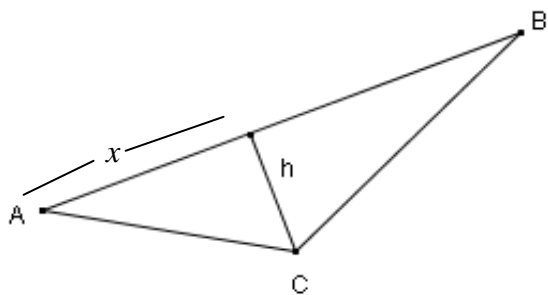


Figura 3

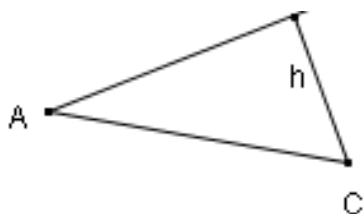


Figura 4

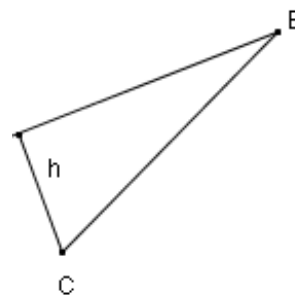


Figura 5

- Encuentre la expresión para el cuadrado de la altura h en el triángulo correspondiente a la figura 4.
- Encuentre la expresión para el cuadrado de la altura h en el triángulo correspondiente a la figura 5.
- Determine una expresión para el cuadrado del lado a en términos de los lados b y c . Para ello tenga en cuenta las expresiones encontradas anteriormente para h^2 .

- ¿A qué equivale x en dicha expresión?
 - Encuentre expresiones o ecuaciones similares para los cuadrados de los lados b y c del triángulo.
- 4) Según lo trabajado en esta guía, ¿Se podría decir que el teorema de Pitágoras es un caso particular de la ley del coseno? Justifique.

Pregunta: ¿Cuál de las expresiones encontradas anteriormente constituye la ley del coseno?

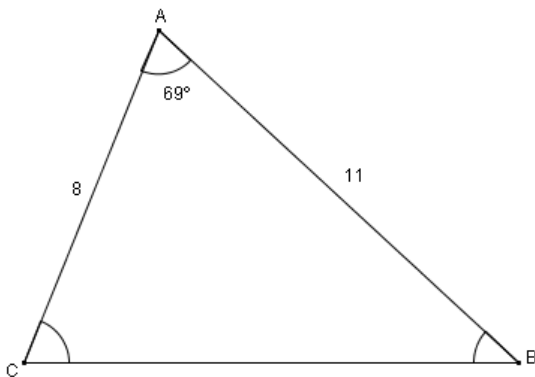
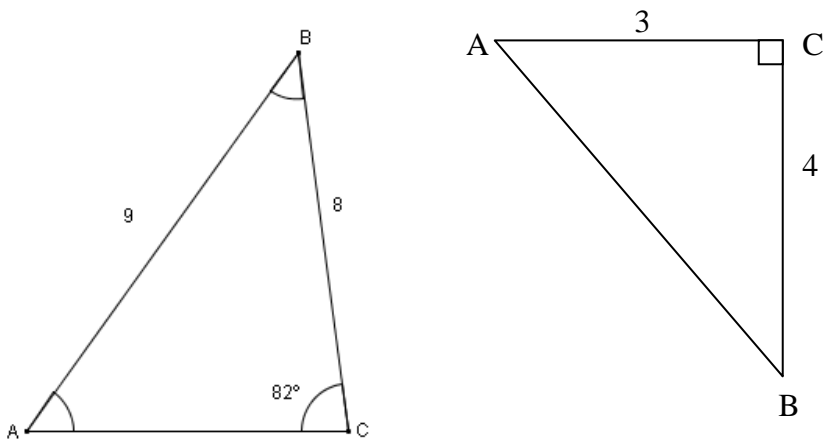
Luego de introducir la ley del coseno se procederá a desarrollar el ejercicio que se propuso a los estudiantes como posible motivación y se plantearán las siguientes interrogantes:

- Según lo visto, explique en qué consiste la ley del coseno
- ¿Para qué es útil la ley del coseno?

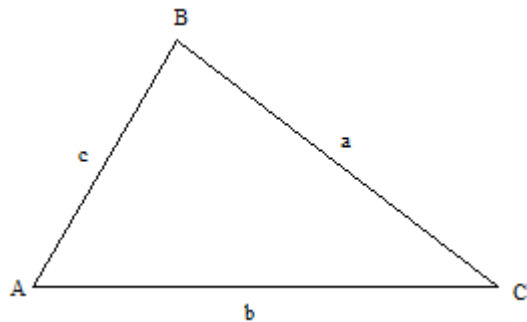
Preparación de clase: Resolución de ejercicios

✓ Aseguramiento del nivel de partida:

En cuáles de los siguientes casos es posible aplicar la ley del coseno.



Con base en el siguiente triángulo se puede introducir el nuevo tema de la siguiente manera:



- 1) orientación hacia el objetivo: Bueno muchachos; los conocimientos que tenemos no los sabemos aplicar para la solución de triángulos como el

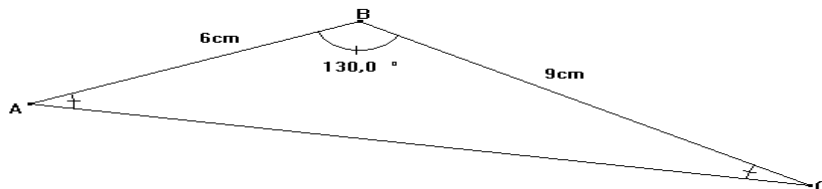
anterior, esperamos que al final lo podamos resolver, pues hoy aprenderemos a utilizar este conocimiento.

2) Diálogo Heurístico: Para explicar este procedimiento algorítmico, nos basaremos en la solución del ejercicio propuesto en la motivación y se realizarán las siguientes preguntas:

- a) ¿Qué representan las letras a y b en el gráfico?
- b) ¿Qué nos piden hallar?
- c) ¿Qué conocimientos creen que nos sirva para hallar lo pedido? ¿por qué?
- d) ¿Quién me recuerda la ley de cosenos?
- e) ¿Cómo es su expresión matemática (fórmula)?
- f) ¿Es correcta? ¿Qué le falta?
- g) ¿con cuál de las tres expresiones puedes encontrar el valor pedido?
- h) Realízalo.
- i) ¿Qué obtuvimos?
- j) ¿Tiene sentido el valor encontrado? ¿por qué?
- k) Enumeremos los pasos que seguimos.
- l) ¿Están todos de acuerdo?
- m) Bueno muchachos estos son los pasos que debemos seguir para resolver cualquier problema o ejercicio relacionado con la ley de cosenos.
- n) Por último realicemos los siguientes ejercicios.

Ejemplo 1:

Resuelva el siguiente triángulo:

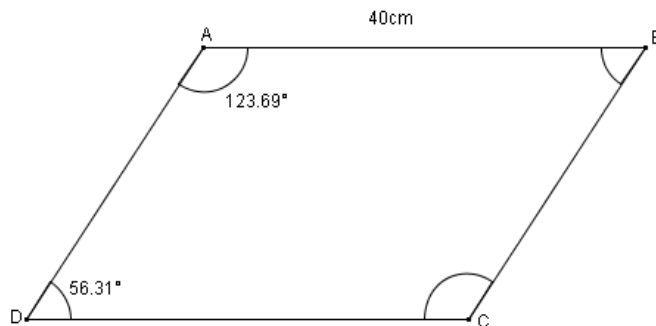


(Competencia argumentativa e interpretativa)

- ¿Cuál de las ecuaciones expresadas en la ley del coseno me sirve para encontrar el valor del ángulo C? Por qué.
- Teniendo los valores para el ángulo C y el ángulo B, encuentre el valor del ángulo A. ¿Es necesario utilizar la ley del coseno o la ley del seno?
- ¿Cuánto cree que puede medir el lado b del triángulo obtusángulo? Justifique.
- ¿El valor encontrado fue cercano al que usted propuso?

Ejemplo 2:

Calcule la medida de la diagonal BD del paralelogramo ABCD cuya altura tiene una medida de 24 cm.



Este ejercicio se desarrolló para la ley del seno pero en este caso lo que se pregunta es diferente, incluso se añade el dato correspondiente al valor de uno de los lados del paralelogramo. Las preguntas a realizar serían similares a las que se plantearon en la ley del seno.

El ejemplo planteado a continuación se propondrá a los estudiantes para que intenten resolverlo. La finalidad es mostrar que al basarse la ley del coseno en las medidas de los lados y un ángulo de cualquier triángulo, se puede aplicar para

determinar un ángulo de un triángulo cuando se conocen las medidas de los tres lados, en este caso habría que hacer la observación de que el triángulo obtenido es único. El ejercicio será resuelto conjuntamente con los estudiantes, una vez ellos hayan hecho el intento de trabajarlo.

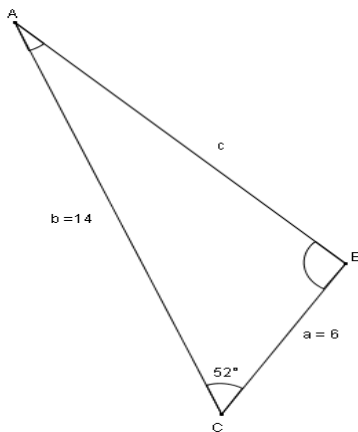
Ejemplo 3:

Resolver el triángulo para el que $a = 28$, $b = 40$ y $c = 25$

- ¿Se puede construir un triángulo con las medidas otorgadas en el ejercicio?
- En caso de que pueda construirse el triángulo, ¿Es posible resolverlo mediante la ley del seno?
- ¿Me sirve alguna de las expresiones de la ley del coseno para resolverlo?
¿Cuál y por qué?

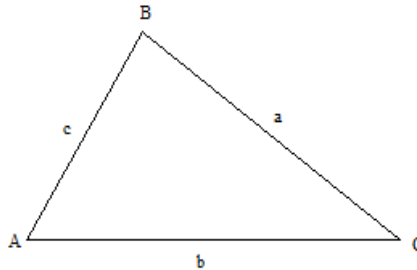
Para el estudiante:

- Si $a^2 = b^2 + c^2 - 2bc \cos A$ entonces a que es igual $\cos A$.
- Halle las medidas de los elementos faltantes en el siguiente triángulo:



- Proponga un ejercicio en el cual pueda aplicarse la ley del coseno y resuélvalo.

- Un triángulo tiene lados de 34cm, 23cm y 42cm de longitud. Obtenga la medida del ángulo más pequeño.
- En la figura $c= 10\text{m}$, $b=20\text{m}$ y $A=30^\circ$. La medida del lado a se puede hallar aplicando:



- Teorema de Pitágoras
- Definición de la función seno.
- Teorema del seno.
- Teorema del coseno.

- A partir de la gráfica anterior cual es el valor de a
- En un triángulo MNO dados algunos datos, resolver el triángulo:

* $c=4\text{ cm}$	$a=2\text{cm}$	$B=45^\circ$
* $a=10\text{ cm}$	$b=7\text{cm}$	$c=9\text{cm}$
* $c=1\text{cm}$	$b=4\text{cm}$	$A=120^\circ$

Preparación de clase: Resolución de problemas

No es suficiente con que el estudiante aprenda a utilizar la fórmula correspondiente a la ley del coseno en el desarrollo de ejercicios, también es necesario que sea capaz de interpretar situaciones problémicas en las que puede aplicarse dicha ley.

En los problemas que se trabajen se buscará que sean los estudiantes los que ofrezcan estrategias de solución, estrategias que serán debidamente orientadas por el docente, así que en la clase se espera que predomine la participación de los estudiantes.

✓ Aseguramiento del nivel de partida:

Un paralelogramo tiene lados de 10 cm. y 23 cm. de longitud, y uno de los ángulos es de 54° . ¿Cuál es la longitud de la diagonal mayor?

Para la resolución de los problemas, se considera pertinente ir graduando el nivel de dificultad, por ejemplo:

- ✓ En un primer momento se le puede entregar la figura al estudiante de un planteamiento dado.
- ✓ En un segundo momento se puede pedir que él mismo haga la situación gráfica de un planteamiento dado y resuelva el problema.
- ✓ En un tercer momento el estudiante podría tener la figura pero no el planteamiento del problema con la finalidad de que redacte uno con sentido y lo resuelva.
- ✓ Finalmente se puede pedir al estudiante que proponga un problema y lo resuelva.

Los problemas que se resolverán para introducir las aplicaciones de la ley del coseno serán los siguientes:

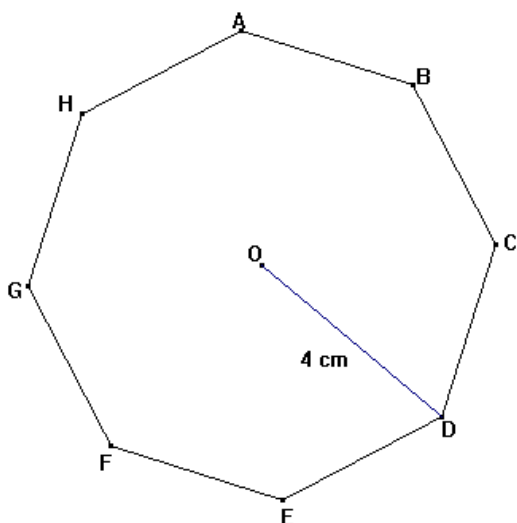
Para el docente (Trabajo conjunto con los estudiantes):

- Dos carreteras rectas se cruzan en un punto P formando un ángulo de 43° . En un punto R de una de las carreteras hay un edificio que está a 368 m de P, y en un punto S de la otra carretera, hay un edificio que está a 426 m de P. Determine la distancia directa entre R y S.
- Dos barcos salen del mismo puerto simultáneamente. Uno de ellos navega con un curso de 125° a 18 nudos (millas náuticas por hora), mientras que el otro lo hace con uno de 230° a 24 nudos. Obtenga, después de 3 h, (a) la distancia entre ambos barcos, (b) la orientación del primero con respecto al segundo.
- Una escalera de 7 m de largo descansa sobre un terraplén inclinado. El pie de la escalera está a 3 m de la base del terraplén y la distancia desde la parte superior de la escalera hasta la base del terraplén es de 5 m. ¿Cuál es el ángulo de inclinación del terraplén?

Observación: En los problemas anteriores se buscará que sean los estudiantes los que ofrezcan estrategias de solución, estrategias que serán debidamente orientadas por el docente.

Para el estudiante:

- Dos coches, con velocidades respectivas de 60km/h y 90km/h, toman dos carreteras que se bifurcan con un ángulo de 70° ¿Cuál será la distancia entre ellos a los 10 minutos de viaje?
- Encuentre la medida del lado del octágono regular mostrado a continuación:



- Una torre de 235 m de altura forma un ángulo vertical de 110° con el camino inclinado en el que está situada. Determine el ángulo subtendido por la torre en un punto camino abajo que está a 28 m de su base o pie.
- De un puerto de Hawai parten dos embarcaciones en línea recta. Formando entre sus direcciones un ángulo de 115° . Una embarcación se dirige hacia América y otra hacia Asia con velocidades de 60 km/h y 50 km/h respectivamente. ¿Cuál es la distancia que separa las embarcaciones al cabo de 10 horas?
- Para ir de Medellín a La Unión es necesario viajar 60 Km. al este y 25 Km. en la dirección norte 23° Este. ¿Qué distancia separa a las dos poblaciones?
- Proponga un problema en donde se pueda aplicar la ley del coseno. Resuélvalo y explíquelo a sus compañeros.

El último planteamiento puede aprovecharse para que los estudiantes trabajen primero de forma individual y después grupal.

ANEXOS Nº 5

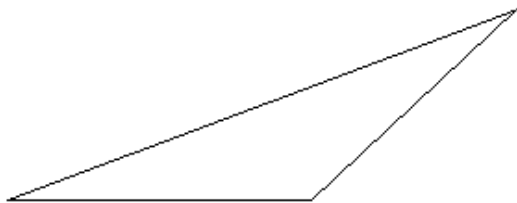
PRUEBA DE SALIDA

INSTITUCIÓN EDUCATIVA FEDERICO OZANAM

Nombre completo: _____ Grupo: _____

Fecha: _____ Juicio valorativo: _____

1. El patio de una escuela es de forma triangular, en el cual dos de sus lados miden 12 metros y 5 metros respectivamente, formando entre ellos un ángulo de 45° ¿Cuántos metros de alambre se necesitan para cercar el tercer lado?
2. Al resolver el triángulo RST, si $R=35^\circ$ $s=12\text{cm}$ $r=9\text{cm}$ ¿Cuál será el primer dato que se puede hallar y con qué ley?
3. Coloque datos al siguiente triángulo de modo que se pueda averiguar uno de sus ángulos empleando la ley del coseno.



4. Resolver los siguientes ejercicios, si es posible, utilizando la ley del seno o del coseno. Justifique su respuesta.

a) $a=17\text{cm}$ $c=14\text{cm}$ $B=12^\circ$

b) $b=27.4\text{cm}$ $c=59.8\text{cm}$ $C=122^\circ$

5. plantear una situación cotidiana de acuerdo con los siguientes datos:

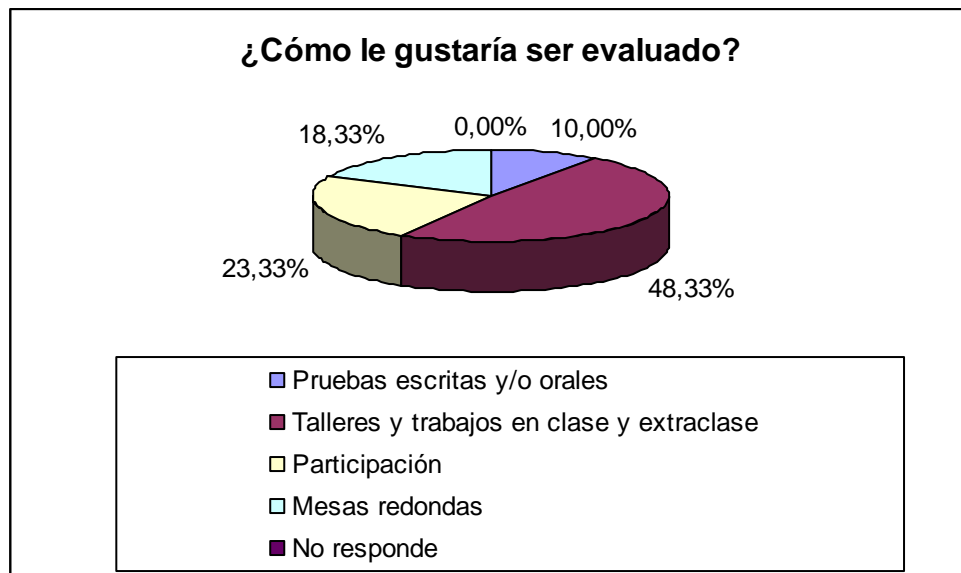
$A = 45^\circ$, $B = 75^\circ$, $c = 10$ m; explique porqué no se puede utilizar la ley del coseno

ANEXOS Nº 6

Presentación estadística obtenida de la encuesta aplicada a los estudiantes

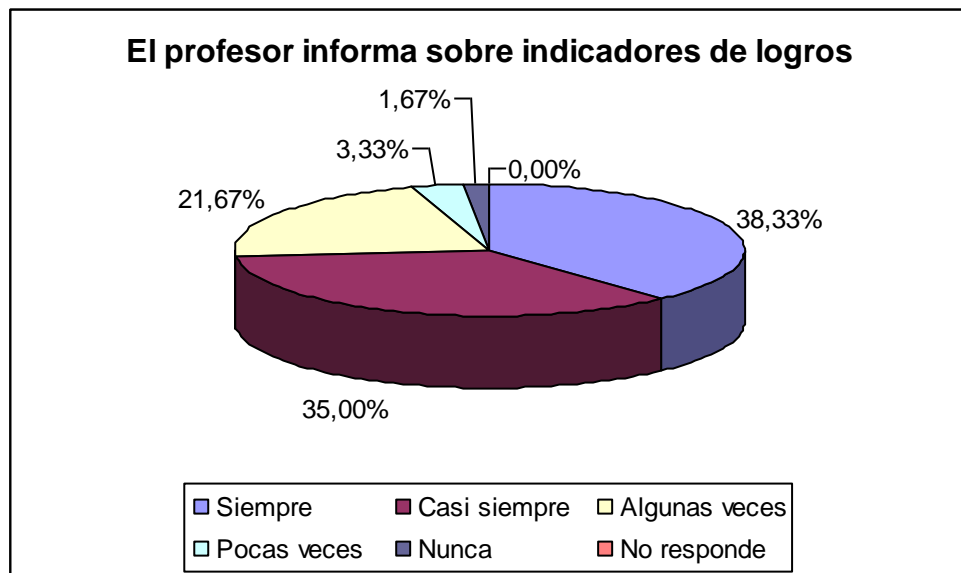
3. ¿Cómo le gustaría ser evaluado?

	ni	Ni	fix100	Fix100
Pruebas escritas y/o orales	6	6	10	10
Talleres y trabajos en clase	29	35	48,33	58,33
Participación	14	49	23,33	81,67
Mesas redondas	11	60	18,33	100
No responde	0	60	0	100
Totales	60		100	



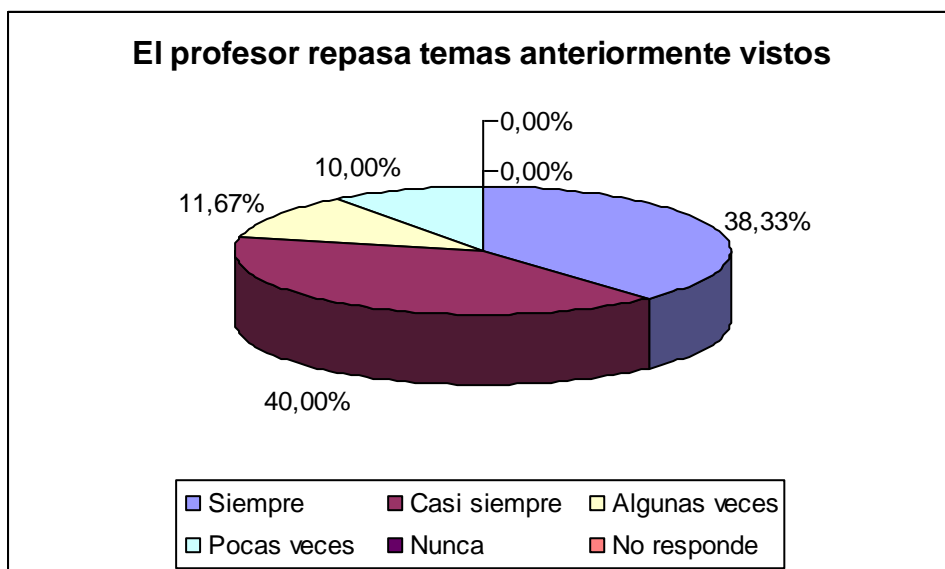
4. El profesor informa sobre indicadores de logros

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	23	23	38,33	38,33
Casi siempre	21	44	35	73,33
Algunas veces	13	57	21,67	95
Pocas veces	2	59	3,33	98,33
Nunca	1	60	1,67	100
No responde	0	60	0	100
Totales	60		100	



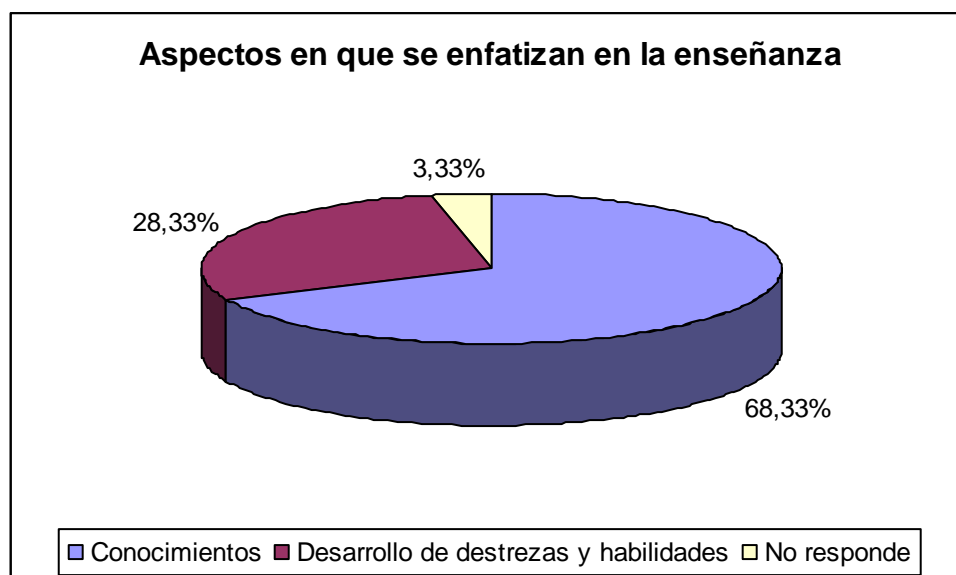
5. El profesor repasa temas anteriormente vistos

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	23	23	38,33	38,33
Casi siempre	24	47	40	78,33
Algunas veces	7	54	11,67	90
Pocas veces	6	60	10	100
Nunca	0	60	0	100
No responde	0	60	0	100
Totales	60		100	



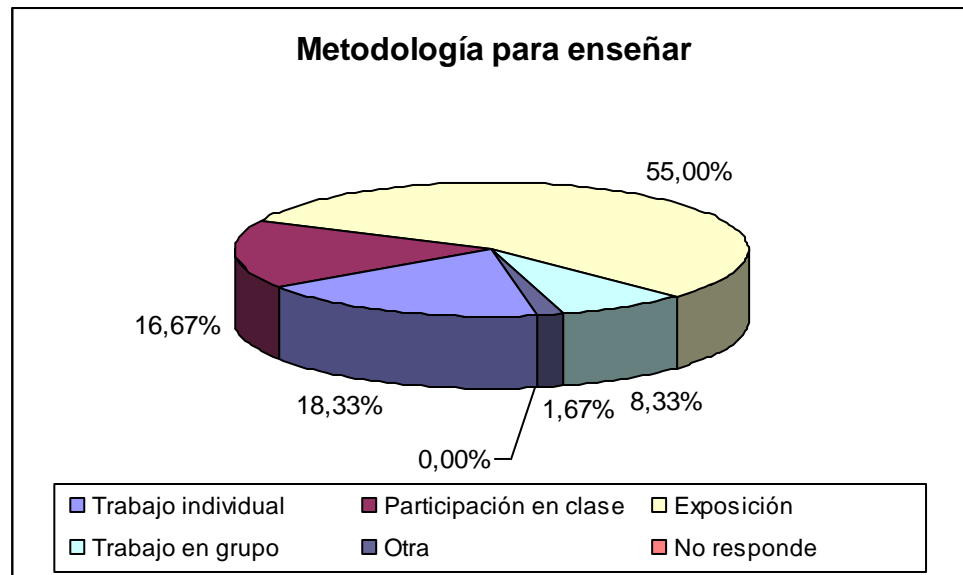
6. Aspectos en que se enfatizan en la enseñanza

	ni	Ni	fix100	Fix100
Conocimientos	41	41	68,33	68,33
Desarrollo de destrezas y habilidades	17	58	28,33	96,66
No responde	2	60	3,33	100
Totales	60		100	



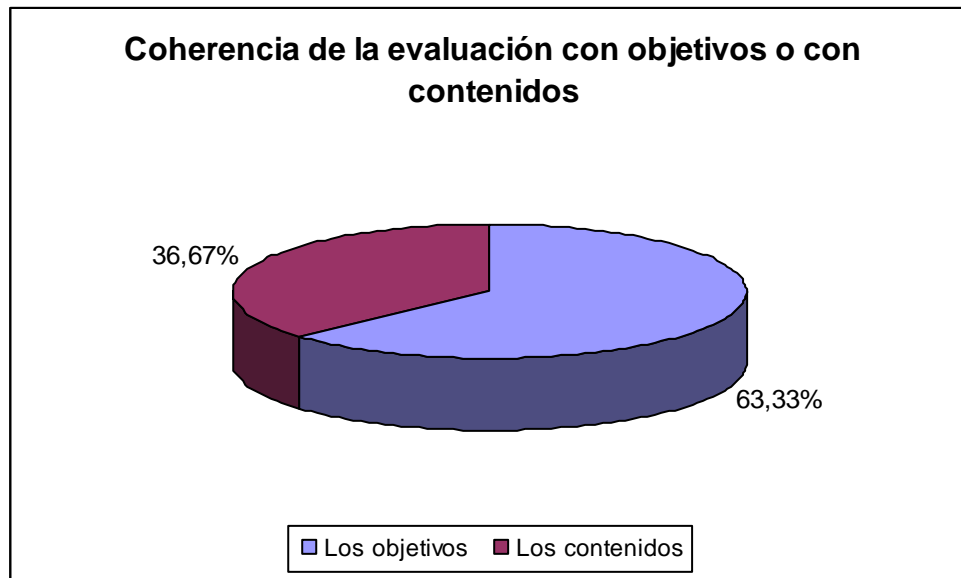
7. Metodología para enseñar

	ni	Ni	fix100	Fix100
Trabajo individual	11	11	18,33	18,33
Participación en clase	10	21	16,67	35,00
Exposición	33	54	55,00	90,00
Trabajo en grupo	5	59	8,33	98,33
Otra	1	60	1,67	100,00
No responde	0	60	0,00	100,00
Totales	60		100,00	



8. Coherencia de la evaluación con:

	ni	Ni	fix100	Fix100
Los objetivos	38	38	63,33	63,33
Los contenidos	22	60	36,67	100,00
Total	60		100,00	



9. ¿Los contenidos desarrollados en la clase están relacionados con los objetivos y/o indicadores de logros, propuestos por el profesor?

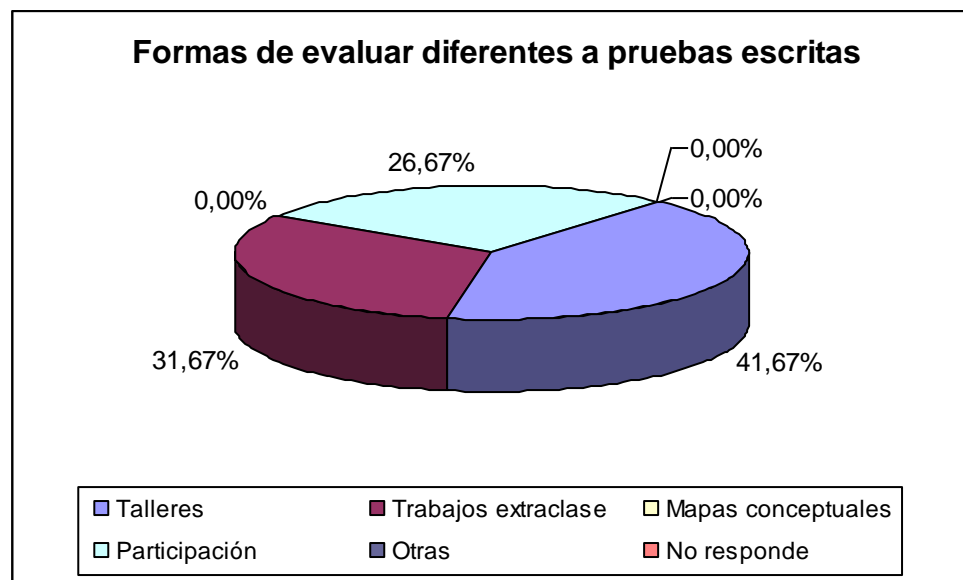
Si _____ No _____

	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	39	39	63,33	53,33
No	21	60	37,66	100
Totales	60		100	



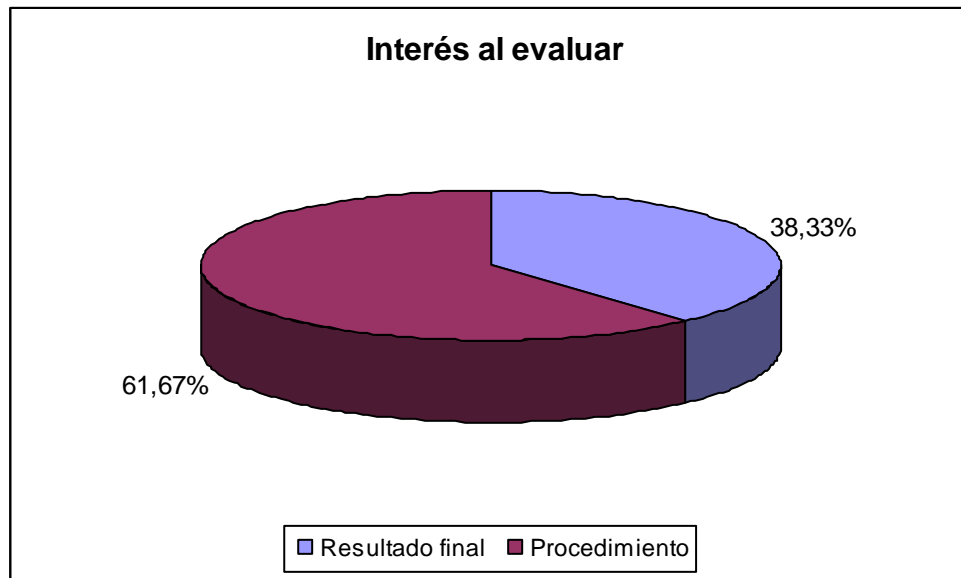
10. Formas de evaluar diferentes a pruebas escritas

	ni	Ni	fix100	Fix100
Talleres	25	25	41,67	41,67
Trabajos extraclase	19	44	31,67	73,34
Mapas conceptuales	0	44	0,00	73,34
Participación	16	60	26,67	100,00
Otras	0	60	0,00	100,00
No responde	0	60	0,00	100,00
Totales	60		100,00	



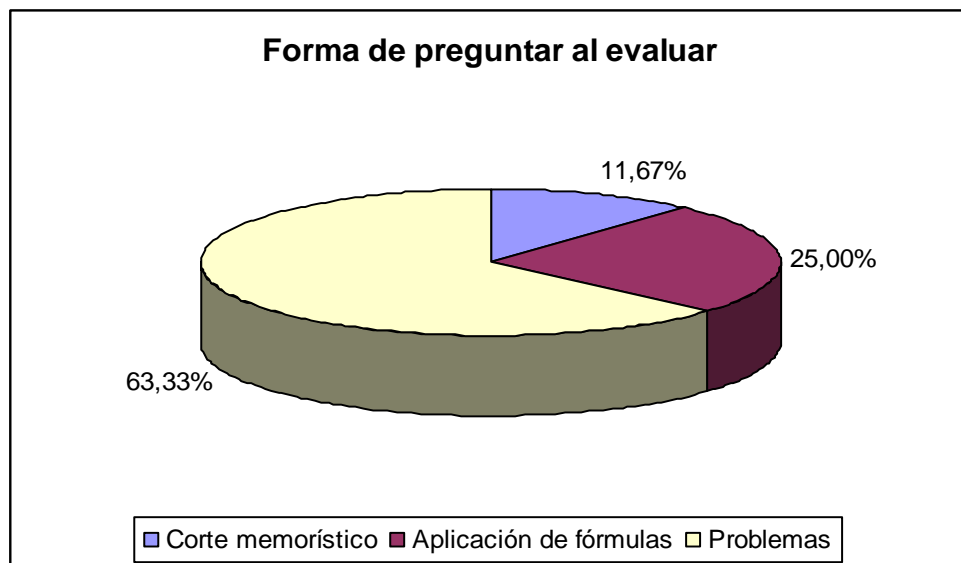
11. Interés del docente al evaluar

	ni	Ni	fix100	Fix100
Resultado final	23	23	38,33	38,33
Procedimiento	37	60	61,67	100,00
Totales	60		100,00	



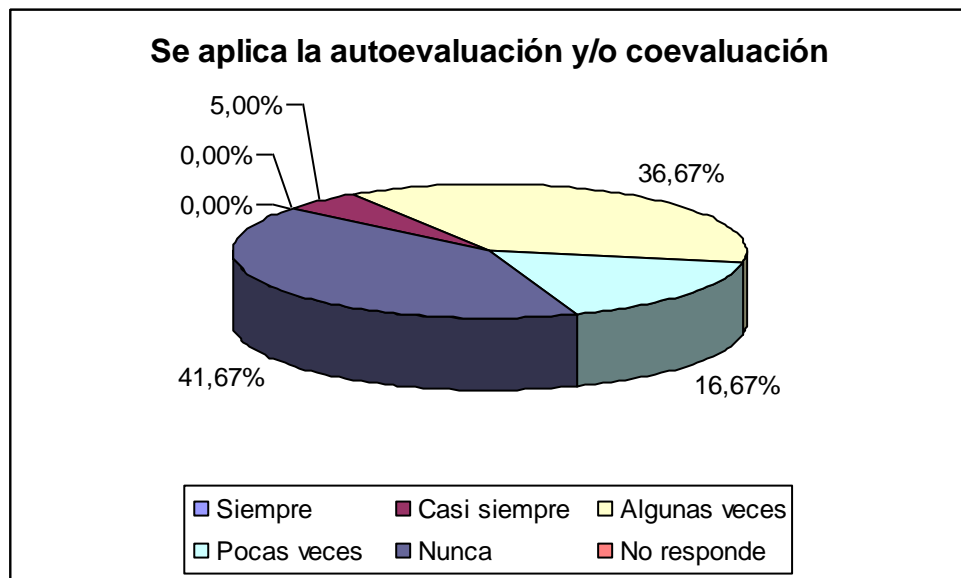
12. Forma de preguntar del docente al evaluar

	ni	Ni	fix100	Fix100
Corte memorístico	7	7	11,67	11,67
Aplicación de fórmulas	15	22	25,00	36,67
Problemas	38	60	63,33	100,00
Totales	60		100,00	



13. Se aplica la autoevaluación y/o coevaluación

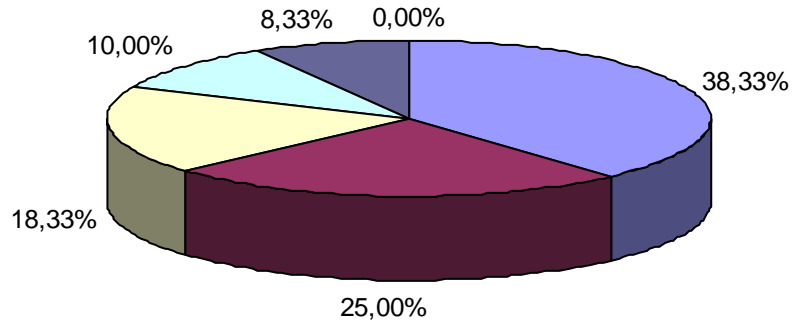
	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	0	0	0	0
Casi siempre	3	3	5	5
Algunas veces	22	25	36,67	41,67
Pocas veces	10	35	16,67	58,33
Nunca	25	60	41,67	100
No responde	0	60	0	100
Totales	60		100	



14. Se corrigen las actividades evaluadas

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	23	23	38,33	38,33
Casi siempre	15	38	25,00	63,33
Algunas veces	11	49	18,33	81,66
Pocas veces	6	55	10,00	91,66
Nunca	5	60	8,33	100,00
No responde	0	60	0,00	100,00
Totales	60		100,00	

Se corrigen las actividades evaluadas



■ Siempre ■ Casi siempre ■ Algunas veces ■ Pocas veces ■ Nunca ■ No responde

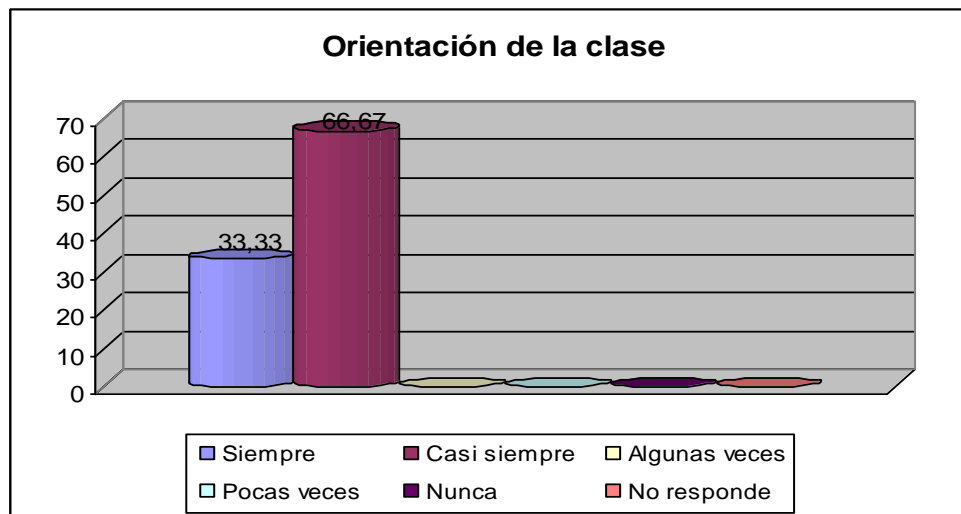
ANEXOS

Nº 7

Presentación estadística obtenida de la encuesta aplicada a los docentes

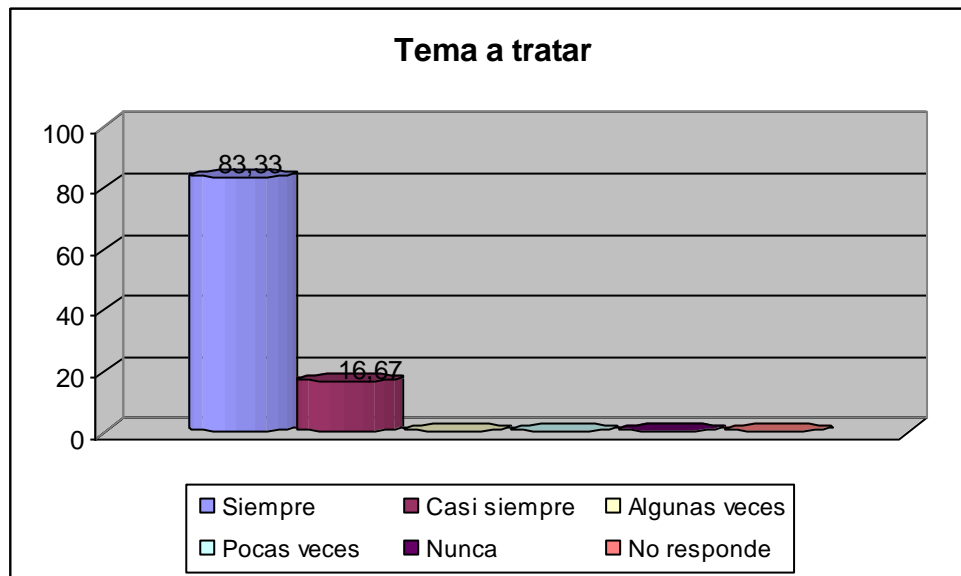
1.1 Orientación de la clase

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	2	2	33,33	33,33
Casi siempre	4	6	66,67	100,00
Algunas veces	0	6	0,00	100,00
Pocas veces	0	6	0,00	100,00
Nunca	0	6	0,00	100,00
No responde	0	6	0,00	100,00
Totales	6		100,00	



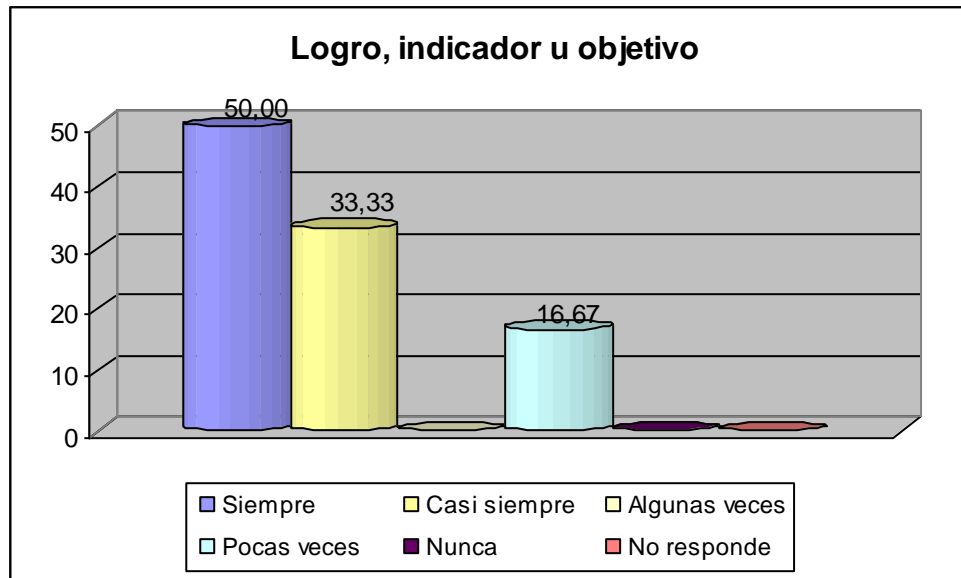
1.2 Tema a tratar

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	5	5	83,33	83,33
Casi siempre	1	6	16,67	100,00
Algunas veces	0	6	0,00	100,00
Pocas veces	0	6	0,00	100,00
Nunca	0	6	0,00	100,00
No responde	0	6	0,00	100,00
Totales	6		100,00	



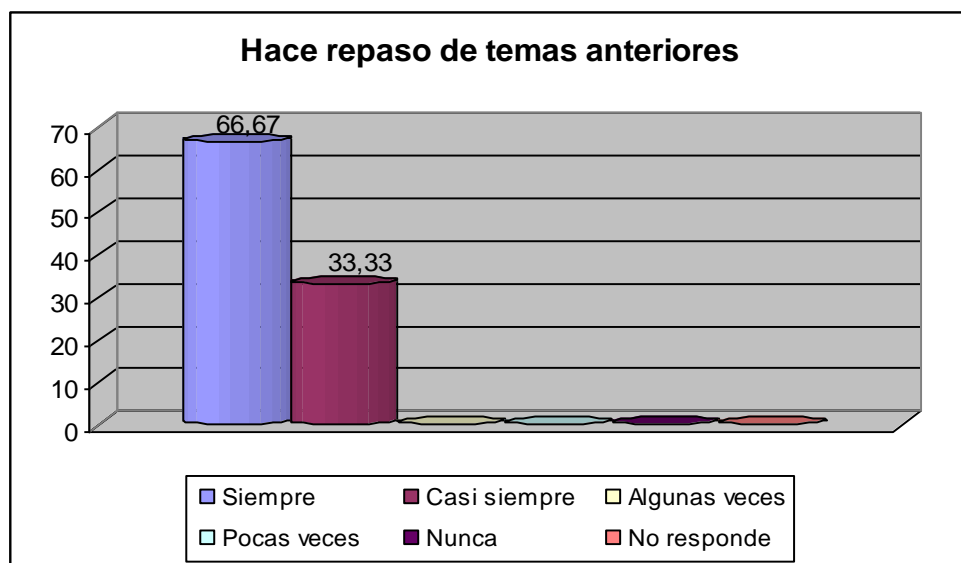
1.3 Logro, indicador u objetivo propuesto

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	3	3	50,00	50,00
Casi siempre	2	5	33,33	83,33
Algunas veces	0	5	0,00	83,33
Pocas veces	1	6	16,67	100,00
Nunca	0	6	0,00	100,00
No responde	0	6	0,00	100,00
Totales	6		100,00	



2. Hace repaso de temas anteriores

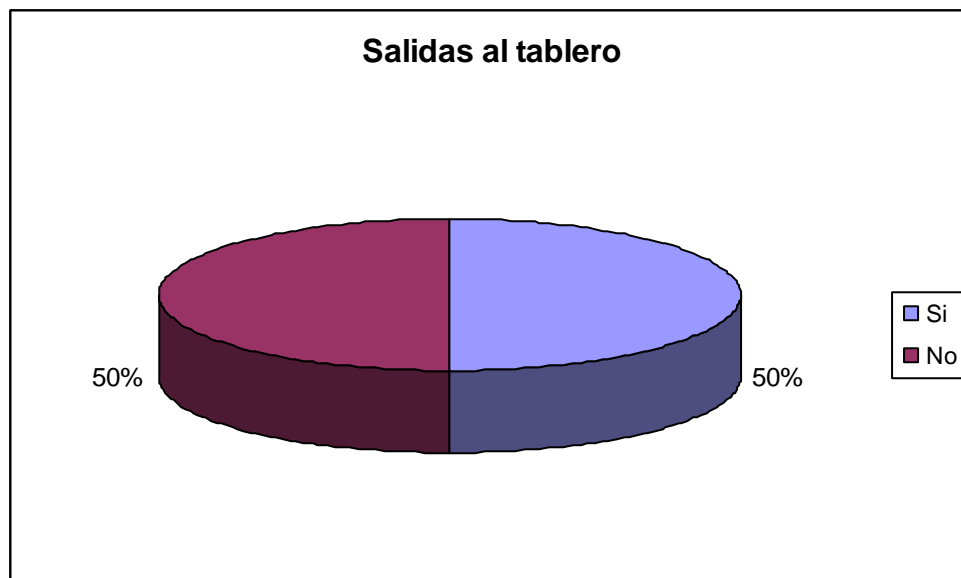
	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	4	4	66,67	66,67
Casi siempre	2	6	33,33	100,00
Algunas veces	0	6	0,00	100,00
Pocas veces	0	6	0,00	100,00
Nunca	0	6	0,00	100,00
No responde	0	6	0,00	100,00
Totales	6		100,00	



3. Actividades realizadas para hacer repaso

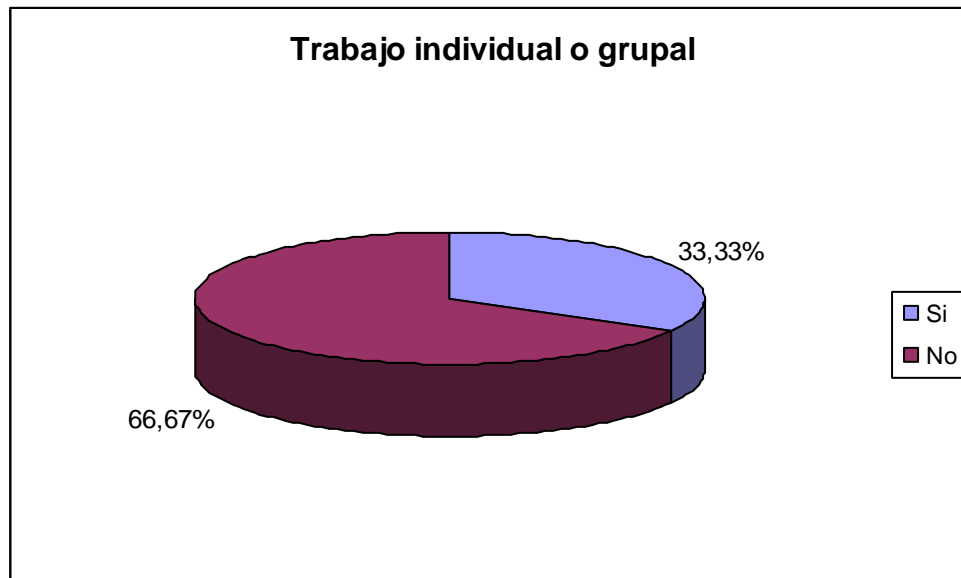
- Salidas al tablero

	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	3	3	50	50
No	3	6	50	100
Totales	6		100	



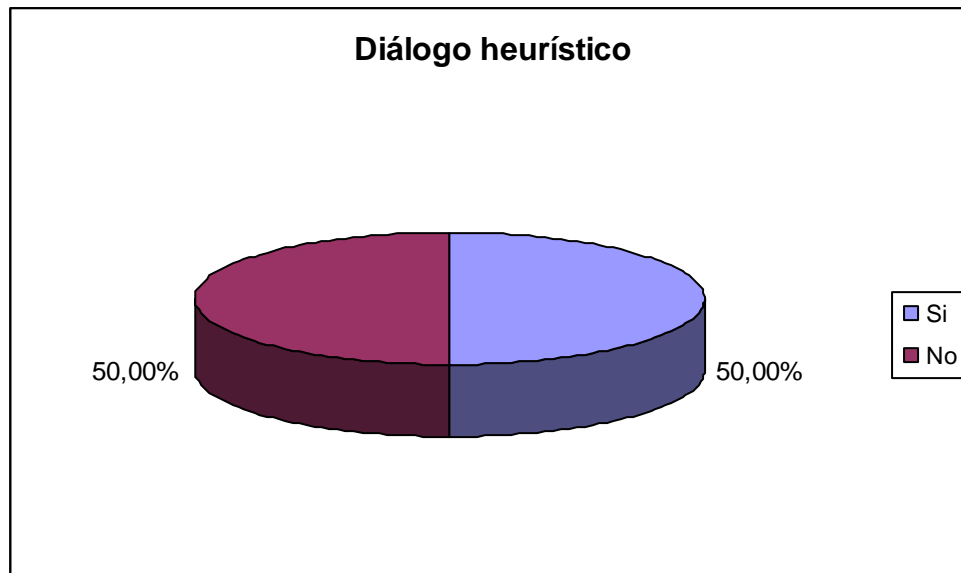
- Trabajo individual o grupal

	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	2	2	33,33	33,33
No	4	6	66,67	100,00
Totales	6		100	



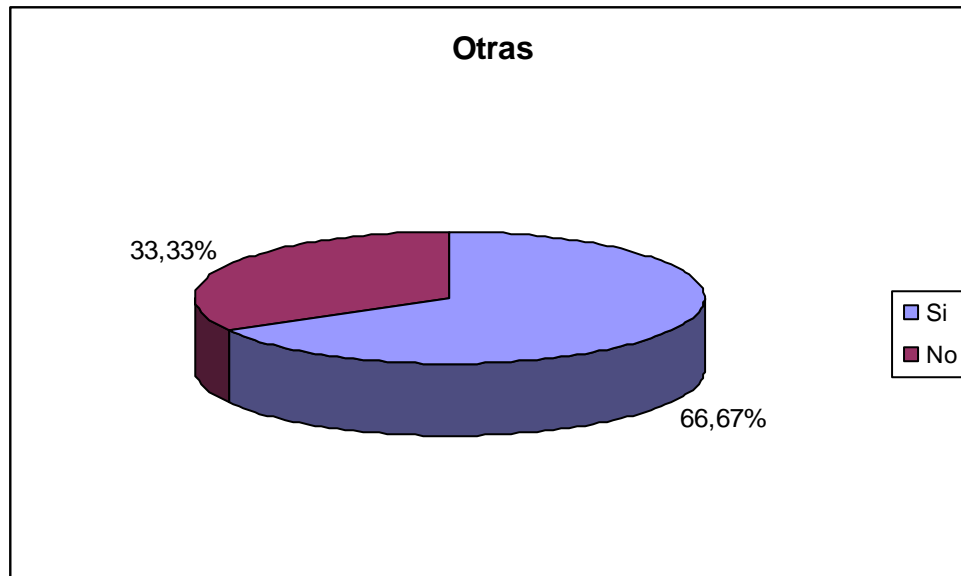
- Diálogo heurístico

	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	3	3	50,00	33,33
No	3	6	50,00	100
Totales	6		100	



- Otras

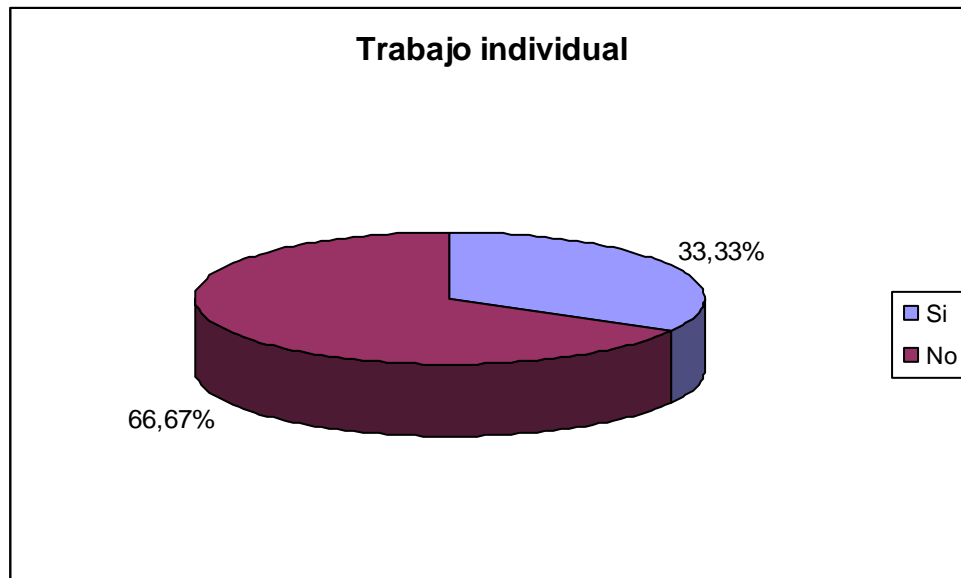
	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	4	4	66,67	66,67
No	2	6	33,33	100
Totales	6		100,00	



4. En el momento de enseñar un tema se utiliza

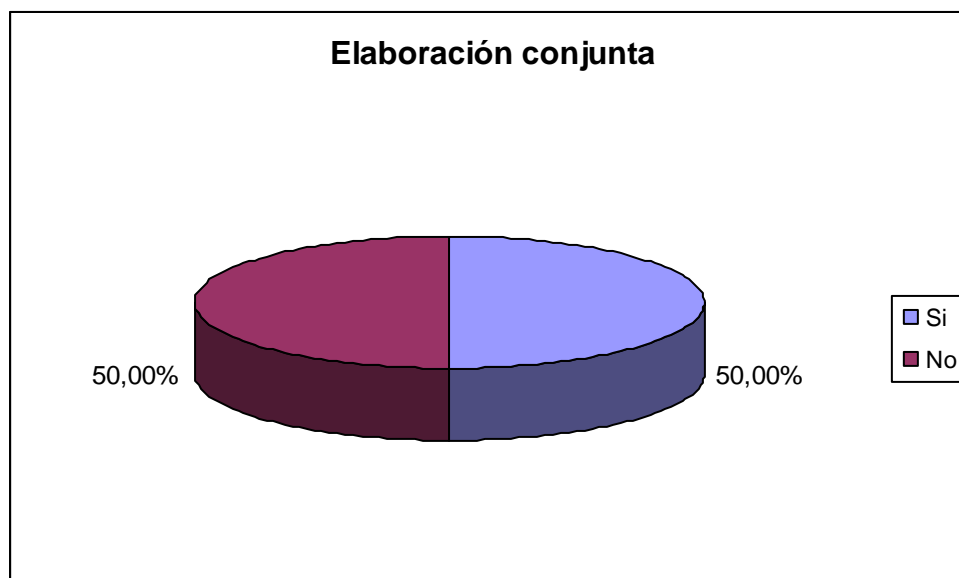
4.1 Trabajo individual

	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	2	2	33,33	33,33
No	4	6	66,67	100
Totales	6		100,00	



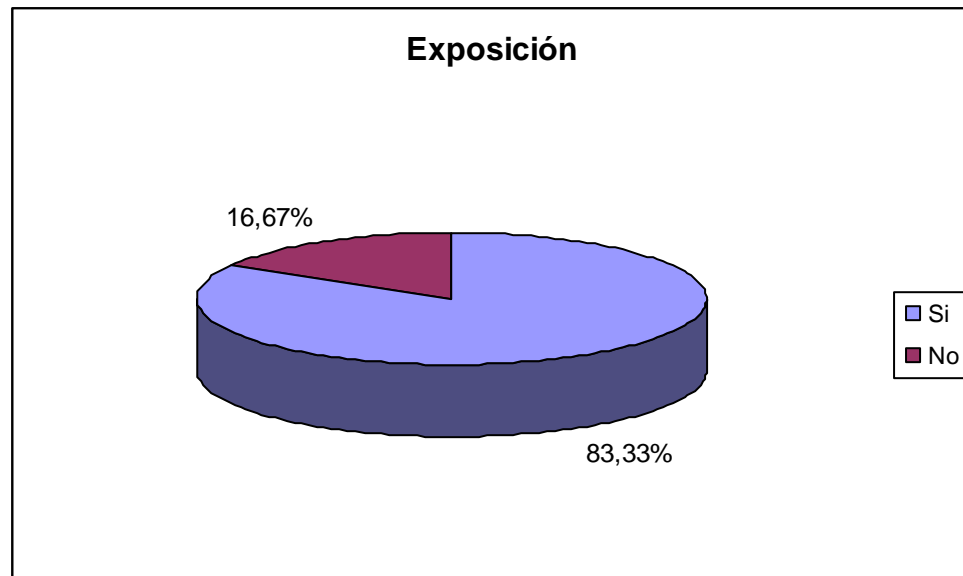
4.2 Elaboración conjunta

	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	3	3	50,00	50
No	3	6	50,00	100
Totales	6		100,00	



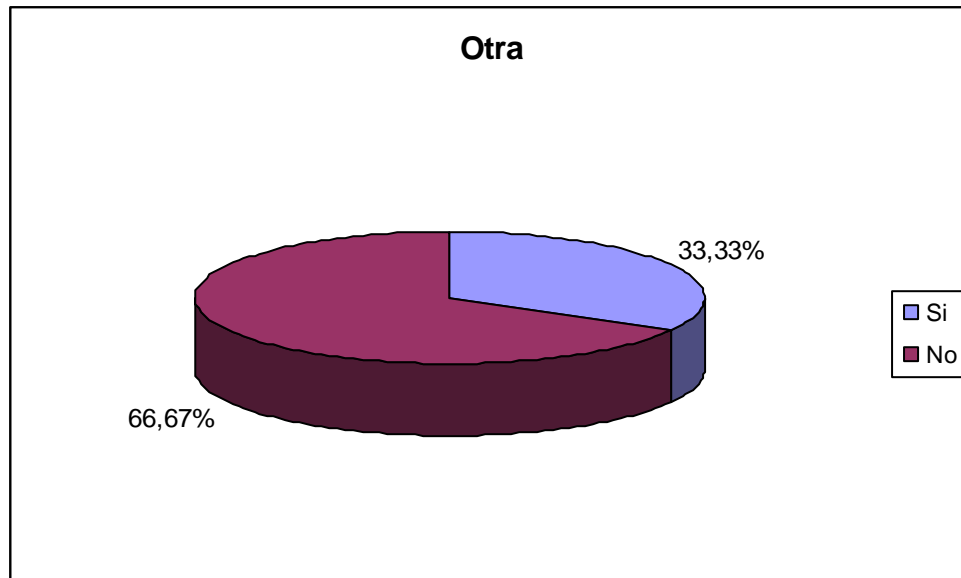
Exposición

	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	5	5	83,33	83,33
No	1	6	16,67	100
Totales	6		100,00	



Otra

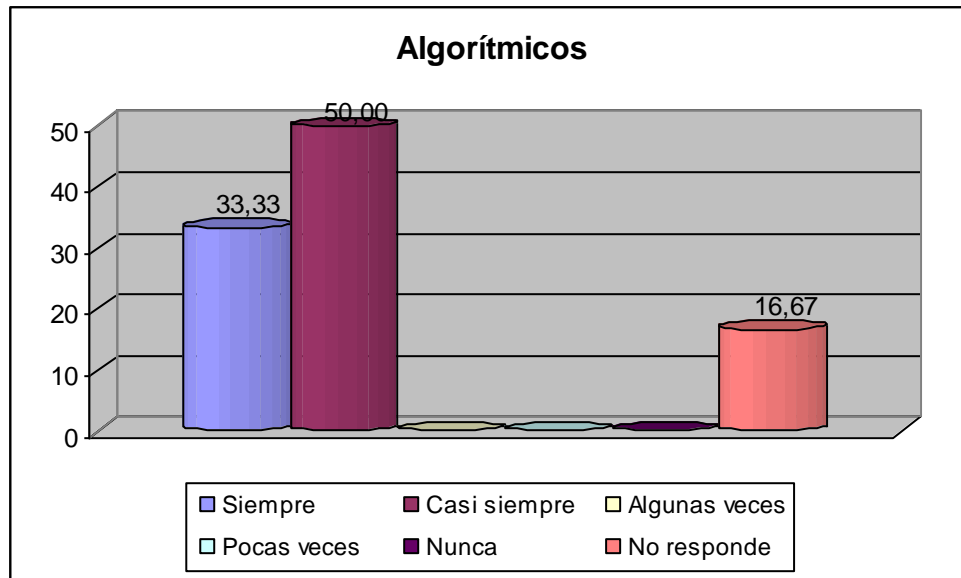
	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	2	2	33,33	33,33
No	4	6	66,67	100
Totales	6		100,00	



5. Tipo de ejercicios que se plantean

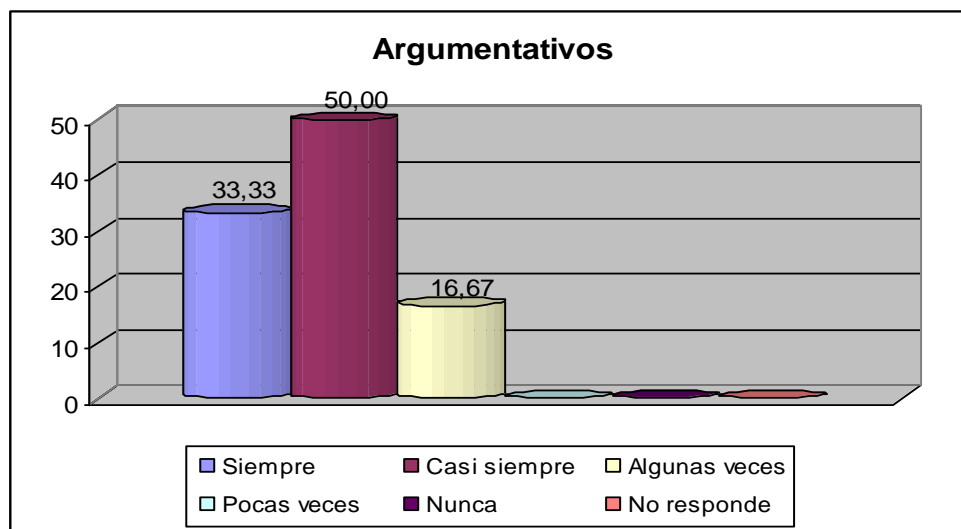
5.1 Algorítmicos

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	2	2	33,33	33,33
Casi siempre	3	5	50,00	83,33
Algunas veces	0	5	0,00	83,33
Pocas veces	0	5	0,00	83,33
Nunca	0	5	0,00	83,33
No responde	1	6	16,67	100,00
Totales	6		100,00	



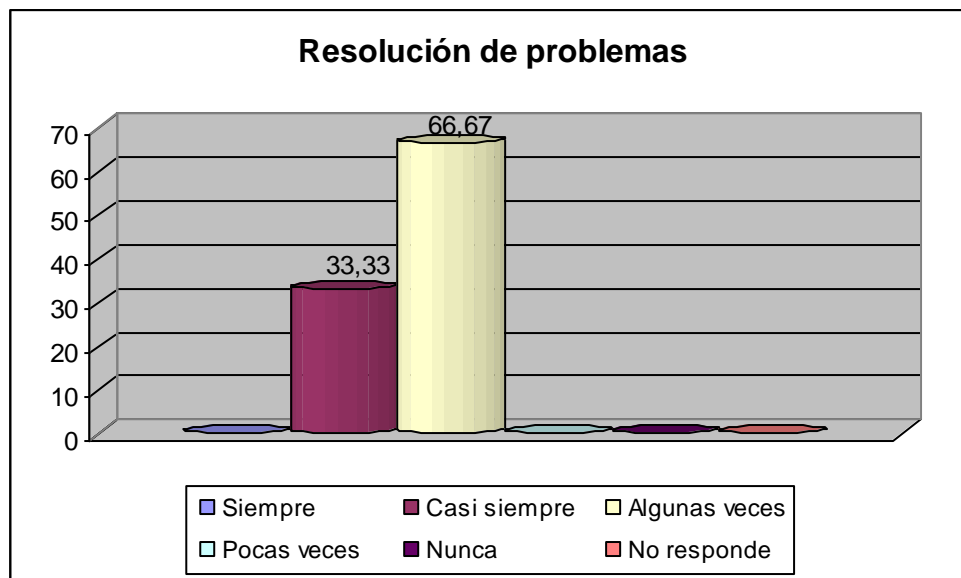
5.2 Argumentativos

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	2	2	33,33	33,33
Casi siempre	3	5	50,00	83,33
Algunas veces	1	6	16,67	100,00
Pocas veces	0	6	0,00	100,00
Nunca	0	6	0,00	100,00
No responde	0	6	0,00	100,00
Totales	6		100,00	



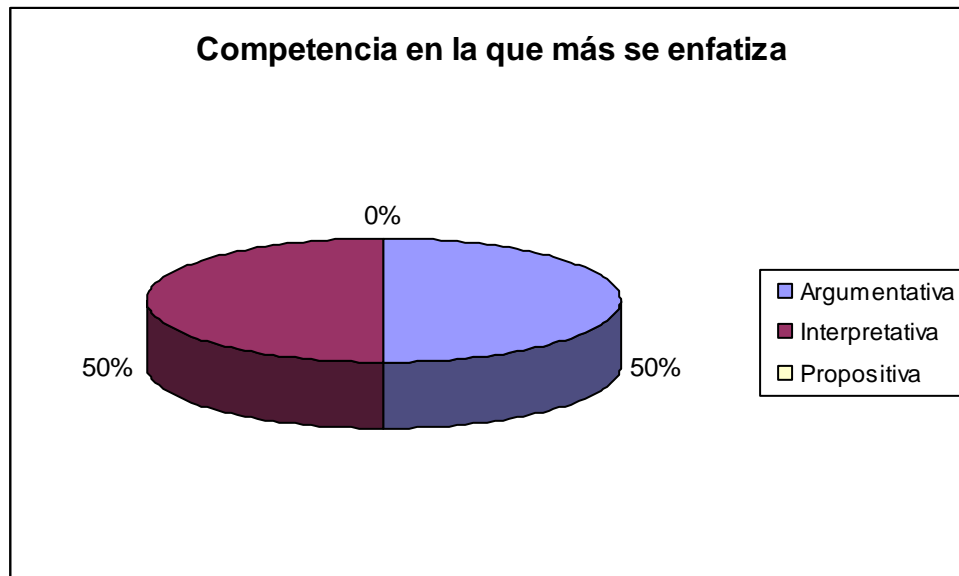
5.3 Resolución de problemas

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	0	0	0,00	0,00
Casi siempre	2	2	33,33	33,33
Algunas veces	4	6	66,67	100,00
Pocas veces	0	6	0,00	100,00
Nunca	0	6	0,00	100,00
No responde	0	6	0,00	100,00
Totales	6		100,00	



6. Competencia en la que se hace mayor énfasis

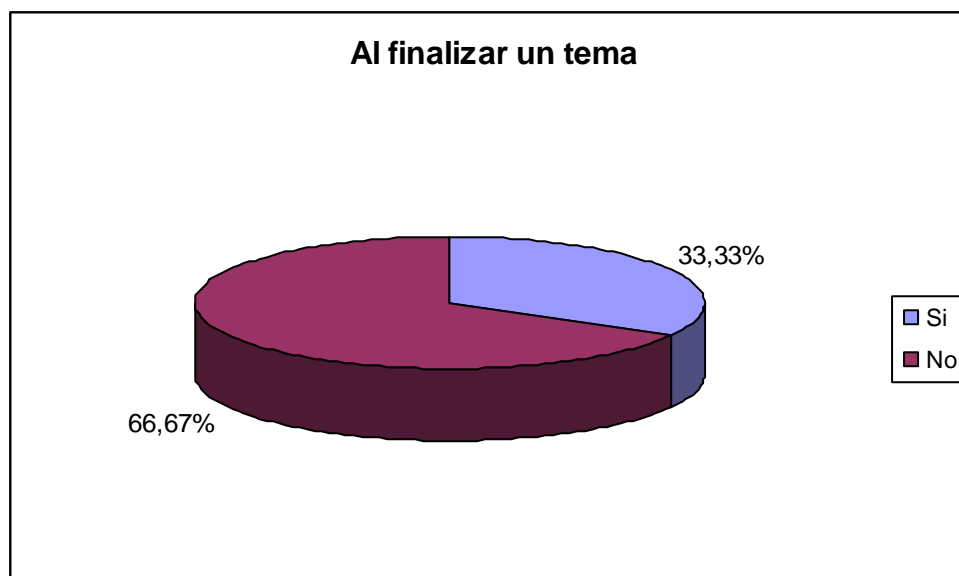
	ni	Ni	fix100	Fix100
Argumentativa	3	3	50	50
Interpretativa	3	6	50	100
Propositiva	0		0	
Totales	6		100	



7. Periodicidad en que se evalúa

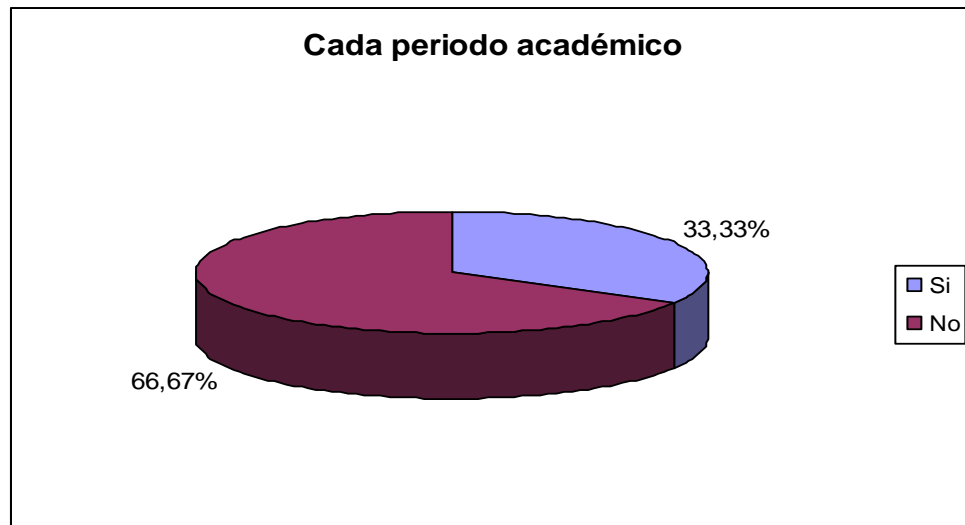
7.1 Al finalizar un tema

	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	2	2	33,33	33,33
No	4	6	66,67	100
Totales	6		100	



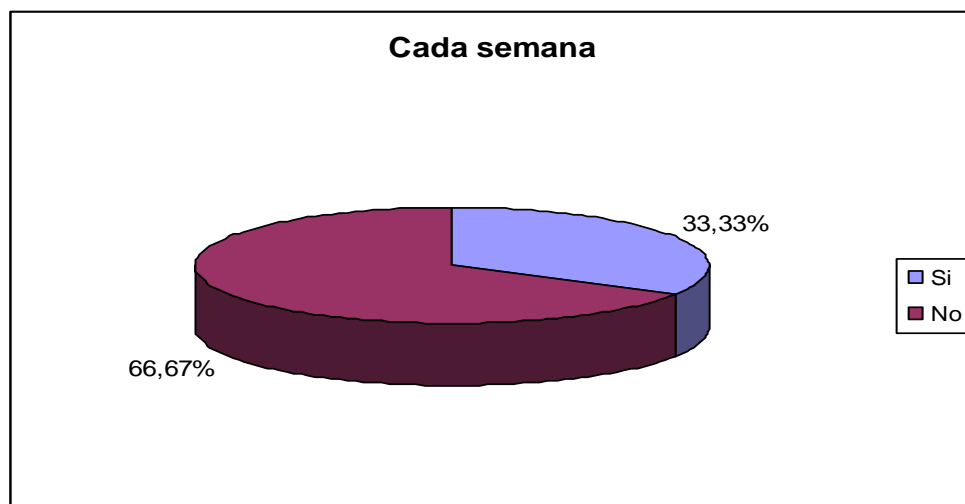
7.2 Cada periodo académico

	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	2	2	33,33	33,33
No	4	6	66,67	100
Totales	6		100	



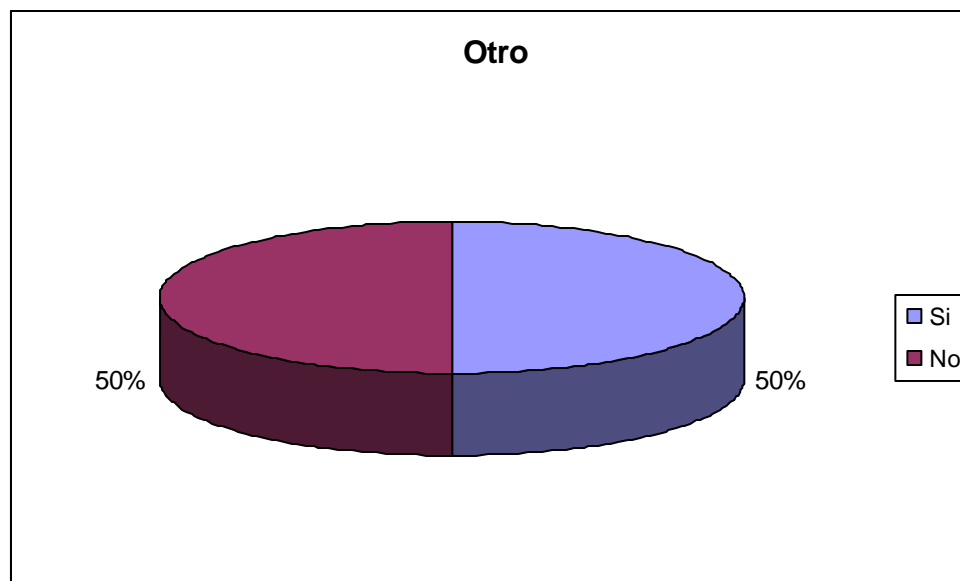
Cada semana

	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	2	2	33,33	33,33
No	4	6	66,67	100
Totales	6		100	



7.4 Otro

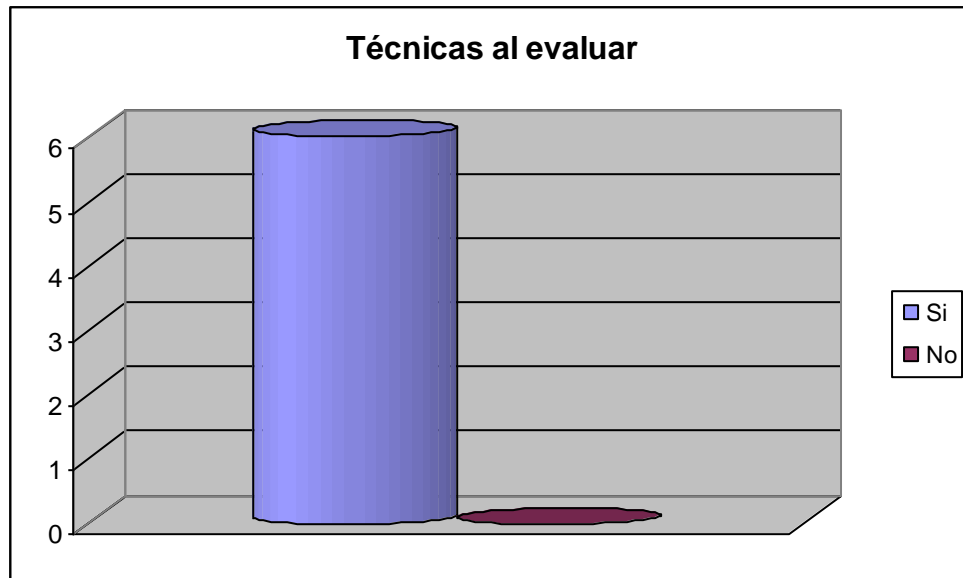
	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	3	2	50	50
No	3	6	50	100
Totales	6		100	



8. Técnicas o estrategias utilizadas al evaluar

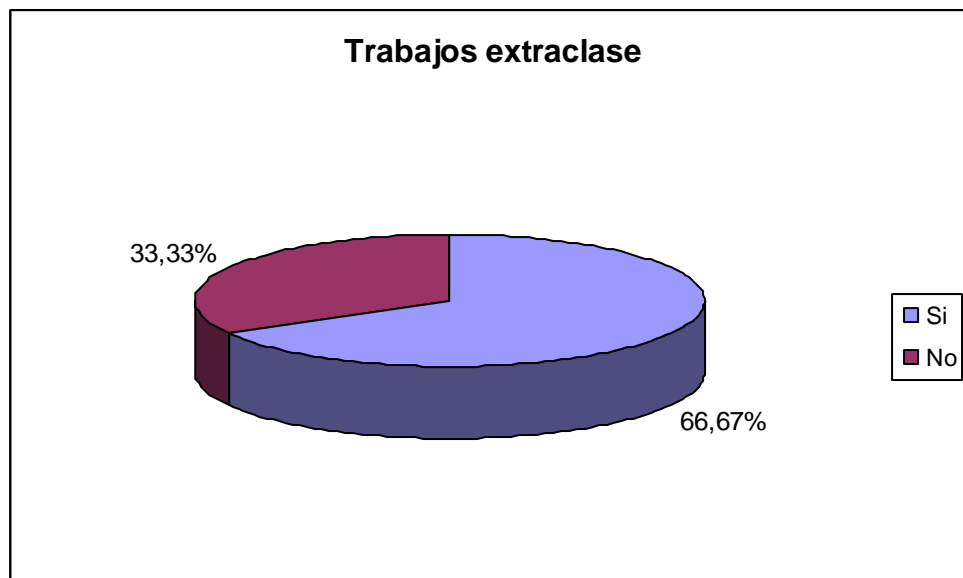
8.1 Talleres

	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	6	6	100	100
No	0	6	0	100
Totales	6		100	



8.2 Trabajos extraclase

	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	4	4	66,67	66,67
No	2	6	33,33	100
Totales	6		100	



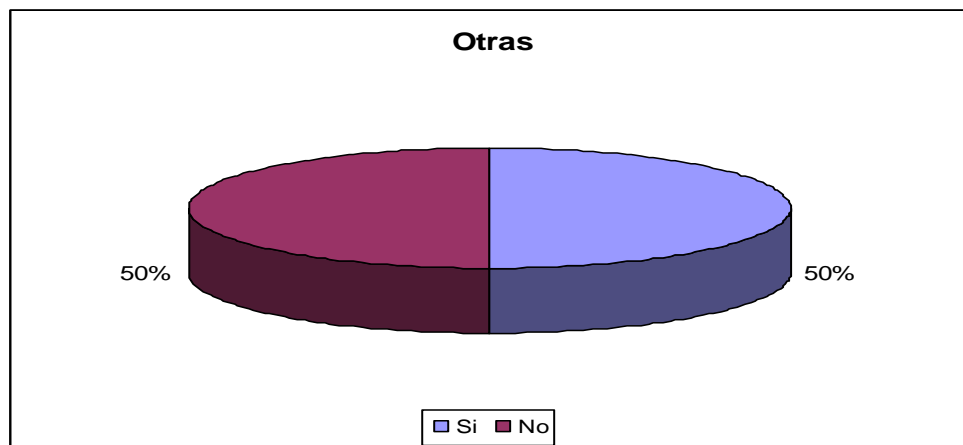
8.3 Participación

	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	3	3	50,00	50
No	3	6	50,00	100
Totales	6		100	



8.4 Otras

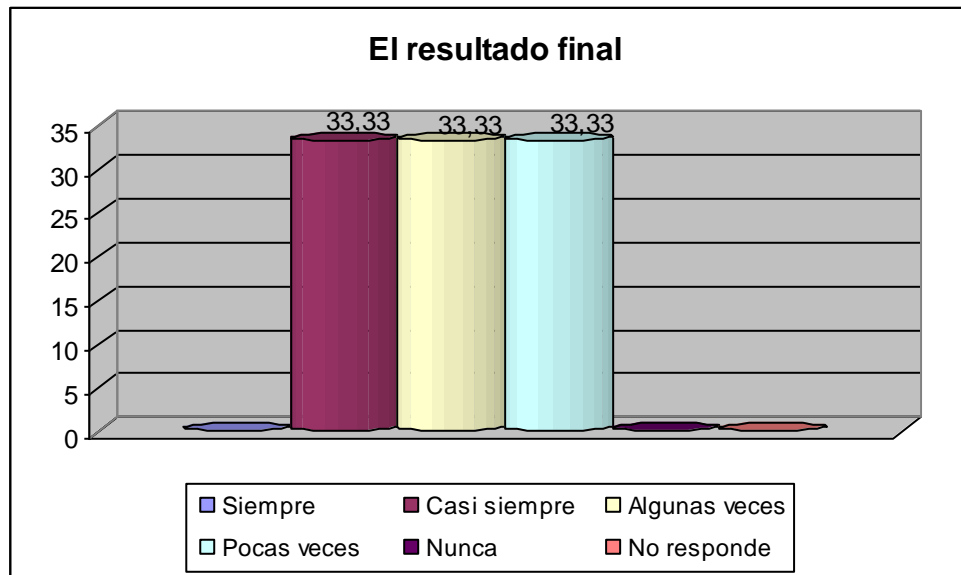
	ni	Ni	fix100	Fix100
Si	3	3	50,00	50
No	3	6	50,00	100
Totales	6		100	



9. Interés al evaluar

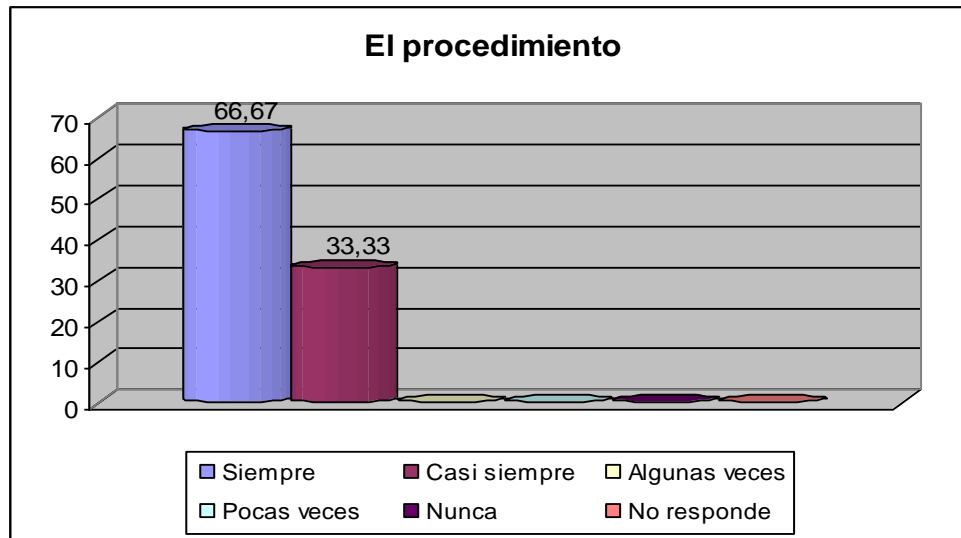
9.1 El resultado final

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	0	0	0,00	0,00
Casi siempre	2	2	33,33	33,33
Algunas veces	2	4	33,33	66,67
Pocas veces	2	6	33,33	100,00
Nunca	0	6	0,00	100,00
No responde	0	6	0,00	100,00
Totales	6		100,00	



9.2 El procedimiento

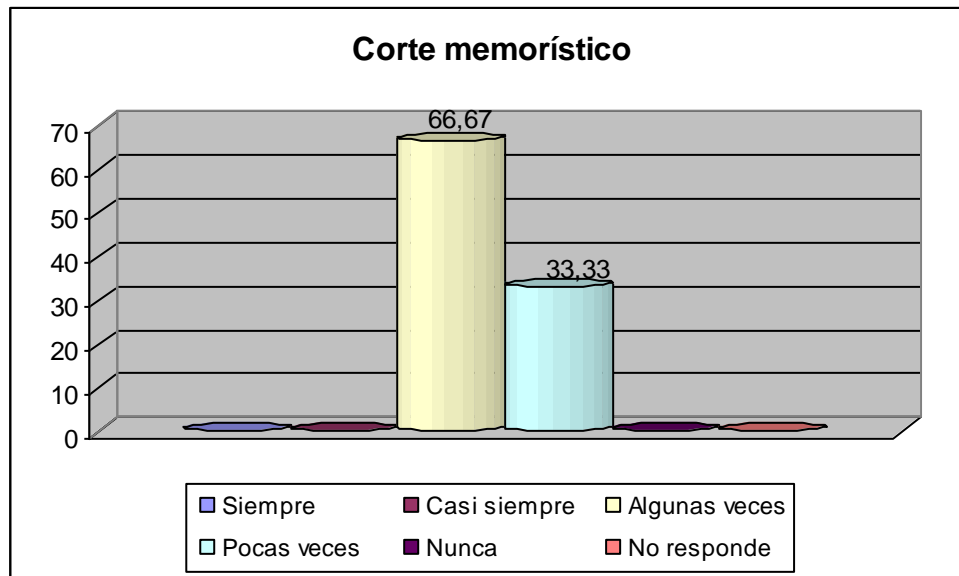
	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	4	4	66,67	66,67
Casi siempre	2	6	33,33	100,00
Algunas veces	0	6	0,00	100,00
Pocas veces	0	6	0,00	100,00
Nunca	0	6	0,00	100,00
No responde	0	6	0,00	100,00
Totales	6		100,00	



10. Tipo de preguntas hechas al evaluar

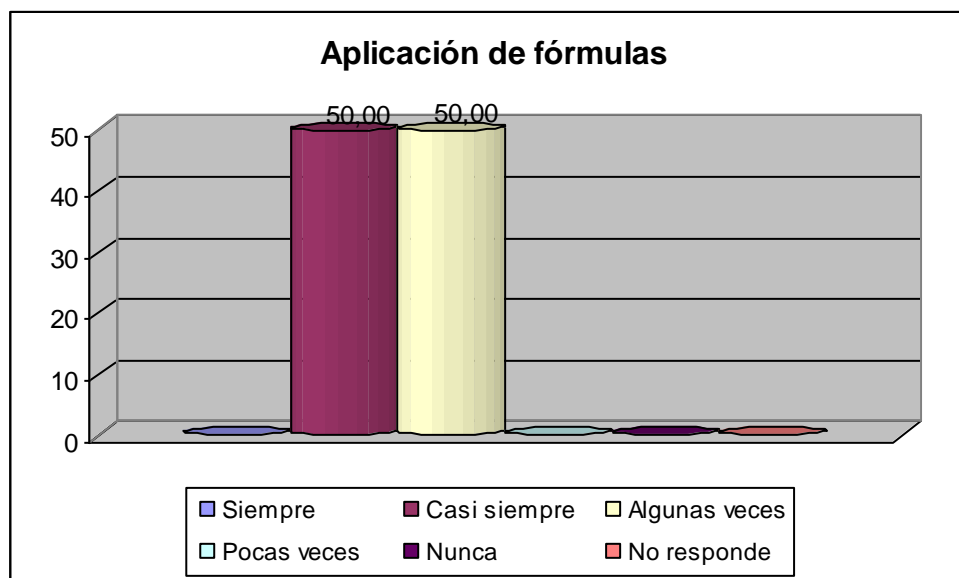
10.1 Corte memorístico

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	0	0	0,00	0,00
Casi siempre	0	0	0,00	0,00
Algunas veces	4	4	66,67	66,67
Pocas veces	2	6	33,33	100,00
Nunca	0	6	0,00	100,00
No responde	0	6	0,00	100,00
Totales	6		100,00	



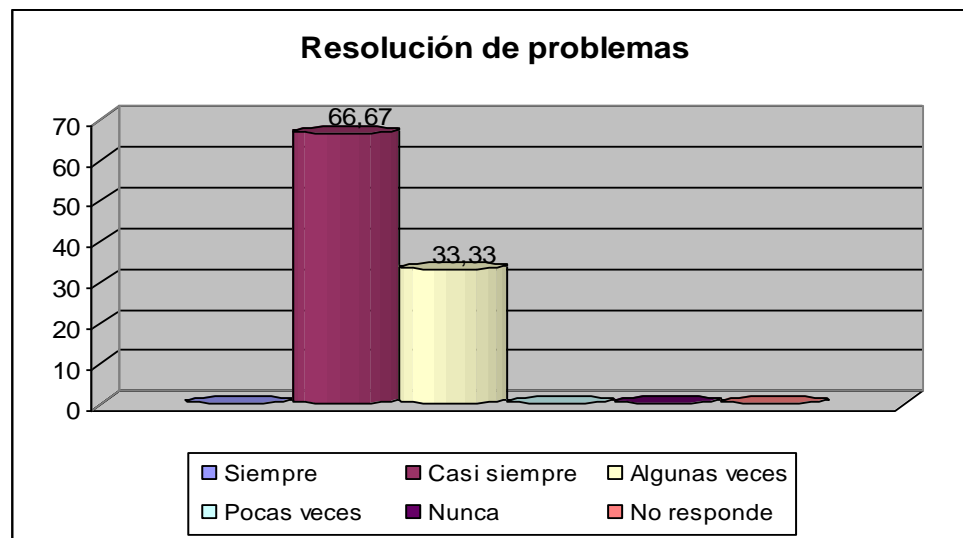
10.2 Aplicación de fórmulas

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	0	0	0,00	0,00
Casi siempre	3	3	50,00	50,00
Algunas veces	3	6	50,00	100,00
Pocas veces	0	6	0,00	100,00
Nunca	0	6	0,00	100,00
No responde	0	6	0,00	100,00
Totales	6		100,00	



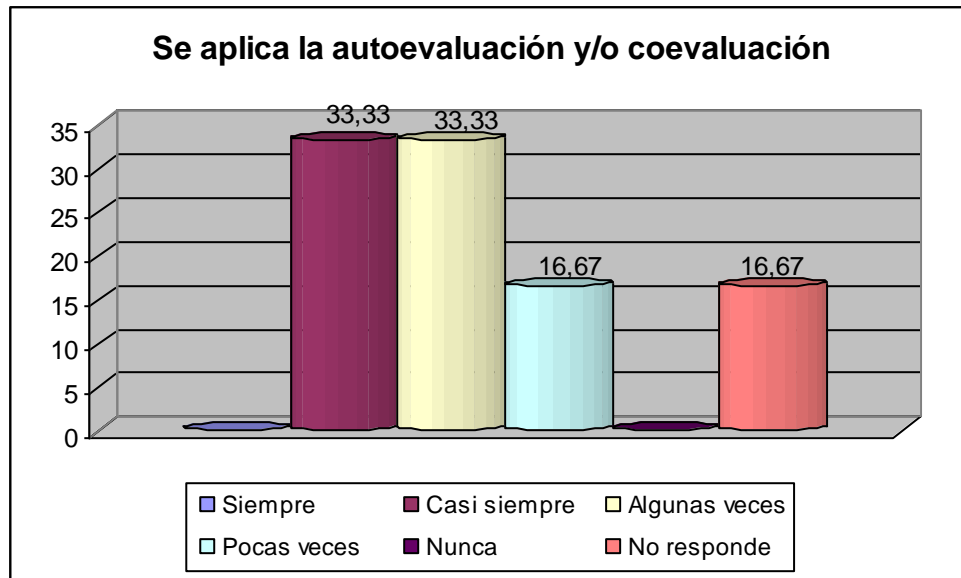
10.3 Resolución de problemas

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	0	0	0,00	0,00
Casi siempre	4	4	66,67	66,67
Algunas veces	2	6	33,33	100,00
Pocas veces	0	6	0,00	100,00
Nunca	0	6	0,00	100,00
No responde	0	6	0,00	100,00
Totales	6		100,00	



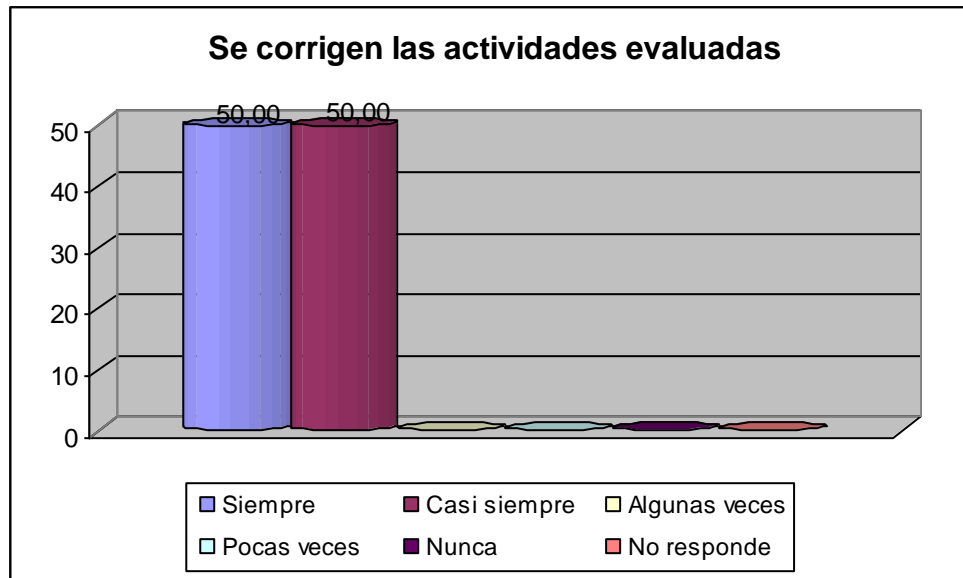
11. Se aplica la autoevaluación y/o coevaluación

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	0	0	0,00	0,00
Casi siempre	2	2	33,33	33,33
Algunas veces	2	4	33,33	66,67
Pocas veces	1	5	16,67	83,33
Nunca	0	5	0,00	83,33
No responde	1	6	16,67	100,00
Totales	6		100,00	



12. Corrige con los estudiantes las actividades evaluadas

	ni	Ni	fix100	Fix100
Siempre	3	3	50,00	50,00
Casi siempre	3	6	50,00	100,00
Algunas veces	0	6	0,00	100,00
Pocas veces	0	6	0,00	100,00
Nunca	0	6	0,00	100,00
No responde	0	6	0,00	100,00
Totales	6		100,00	



ANEXOS Nº 8

Presentación estadística obtenida de la prueba de salida aplicada a los estudiantes

