Situaciones didácticas en la enseñanza de la modelación de problemas geométricos en polinomios algebraicos y desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de octavo grado

RUBIANA PULIDO MARIÑO

Universidad ICESI
Escuela de Ciencias de la Educación
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Santiago de Cali, Colombia

2017

Situaciones didácticas en la enseñanza de la modelación de problemas geométricos en polinomios algebraicos y desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de octavo grado

RUBIANA PULIDO MARIÑO

Tesis presentada como requisito parcial para optar el título de:

Magister en Educación

Director:

Dr. ARMANDO ZAMBRANO LEAL

Universidad ICESI
Escuela de Ciencias de la Educación
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN

Santiago de Cali, Colombia

2017

Resumen

Este trabajo de grado, situado en la intervención en el aula presenta el diseño, implementación y análisis de las situaciones didácticas se inscribe en el campo de la didáctica de las matemáticas y es el resultado de algo más de un año y medio de trabajo directo con los estudiantes del grado octavo de la Institución Educativa Celmira Bueno de Orejuela. El objetivo general consistió en promover y movilizar del pensamiento variacional en la modelación de problemas geométricos en polinomios algebraicos, en la perspectiva del aprendizaje significativo en los estudiantes y mejorar las prácticas en los procesos de enseñanza-aprendizaje. El diseño metodológico es cuasi-experimental y selecciona dos grupos (experimental y de control). Esta estrategia nos permitió identificar los grados de aprendizaje del grupo experimental versus el grupo control. El diseño y puesta en escena de las situaciones didácticas recoge los elementos de la teoría retenida para este trabajo de grado. La selección de los dos grupos se rigió por una caracterización de los estudiantes. Los elementos del problema provienen de los resultados de las Pruebas Saber, el Índice Sintético de Calidad y la experiencia que durante tantos años, como profesora de matemáticas, he tenido en la escuela. A nivel teórico, nos apoyamos en la teoría de las situaciones didáctica, creada, desarrollada e impulsada por Guy Brousseau. Los resultados son bastantes positivos pues permite confirmar que las situaciones didácticas si movilizan el aprendizaje en los estudiantes. Con este trabajo de grado estamos dando cumplimiento a la exigencia del MEN en el marco de nuestros estudios de Maestría y del programa Excelencia docente.

Palabras claves: Situación Didáctica, enseñanza, aprendizaje significativo, Modelación.

ABSTRACT

This degree project, located in the intervention of the classroom shows the design, implementation and analysis of the different teaching situations, and it is registered in the field of Didactics of mathematics, and is the result of about year and a half of hard work with the students of eighth grade in the Celmira Bueno de Orejuela School. The main objective was to encourage and promote the variational thinking during the modeling of geometrical problems of algebraic polynomials in the meaningful learning of the students, and to improve practices in the teaching-learning process. The methodological design is semi-experimental and selects two groups (experimental and control). This strategy allowed us to identify the learning degrees of the experimental group versus the control group. The design and implementation of the didactic situations group the theoretical elements for this project. The selection of the two groups were based on the characterization of the students. The elements of the problem came out from the results of the test “Pruebas Saber”, the quality meter “Indice Sintetico de Calidad”, and the experience I have had, for so many years, as a Professor of mathematics. At the theoretical level, we were supported by the didactic situations theory, created, developed, and implemented by Guy Brousseau. The results are

positive, in great level, since it allows to confirm the didactic situations DO encourage the learning process of the students. With this degree project we are complying with the requirements of MEN for our Magister curriculum and for the program “Academic Excellence”.

Key words: Didactic situation, teaching, meaningful learning, modeling

Tabla de Contenido

Resumen _____ ***i***

Lista de ilustraciones _____ ***ii***

Lista de Tablas _____ ***iii***

Anexos _____ ***iv***

Introducción _____ ***1***

1. Pregunta problema _____ ***5***

1.1 Resultados Índice Sintético de Calidad de la Educación _____ **6**

1.2 Resultados Pruebas Saber _____ **7**

1.3 Algunos aspectos de la Institución Educativa _____ **9**

1.4 Justificación _____ **12**

2. Objetivos _____ ***15***

Objetivo general _____ **15**

2.2 Objetivos específicos _____ **15**

3. Marco teórico _____ ***16***

3.1 La didáctica, como disciplina _____ **17**

3.2 Didáctica de las disciplinas o didáctica específicas _____ **18**

3.3 Didáctica y aprendizajes _____ **19**

3.4 Teorías didácticas de referencia. _____ **20**

3.5 Teoría de las situaciones didácticas en mi investigación 22

3.5.1 ¿Qué es la situación didáctica? 25

3.5.2 Dimensiones de las Situaciones Didácticas 29

Situación de acción 31

Situación de formulación 31

Situación de validación 31

Situación de institucionalización 31

Contratos didácticos y a-didácticos 31

4. Marco metodológico ***32***

4.1 Población **32**

4.2 Procedimiento metodológico **33**

Primera fase: Situación de acción 34

Segunda fase: Situación de Formulación 35

Tercera fase: situación de validación 35

4.3 Caracterización de los grupos **37**

4.3.1 Grupo experimental 8-2 37

4.3.2 Grupo control 8-1 39

4.4 Diseño de la situación didáctica **40**

4.5. Cronograma de aplicación situaciones didácticas **45**

4.6 Descripción de las situaciones didácticas **47**

4.6.1 Situación de acción 47

Situación problema 1. ANEXO A. Plan diario de clase 47

4.6.2 Situación de formulación 48

Situación Problema 2. ANEXO B. Plan diario de clase 49

4.6.3 Validación 50

Situación Problema 3 . ANEXO C. Plan diario de clase 50

4.7 Resultados obtenidos de la situación didáctica en el grupo experimental 51

4.7.1 Situación acción 52

Primera consigna 53

Segunda consigna 54

Tercera consigna 55

4.7.2 Situación de formulación 58

Primera Consigna 59

Segunda consigna 60

4.7.3 Situación de validación 63

Primera consigna 64

Segunda consigna 65

4.7.1 Logros con respecto a la situación didáctica 66

4.7.2 Comportamiento del grupo control 68

4.8 Análisis 69

Conclusiones* *73

Referencias bibliográficas* *76

Lista de ilustraciones

Ilustración 1 Reporte de la excelencia 2016.Fuente Índice sintético de Calidad IE Celmira Bueno de Orejuela 7

Ilustración 2 Informe del progreso en matemáticas y lenguaje para los estudiantes de 9°, reporte de la excelencia 2016. .Fuente Índice sintético de Calidad IE Celmira Bueno de Orejuela 7

Ilustración 3 Reporte competencias comunicación, razonamiento y resolución de problemas Matemáticas 9. Fuente Informe por colegio PRUEBA SABER PRO 2016, IE Celmira Bueno Orejuela..... 8

Ilustración 4 Esquema proceso situación didáctica, diseñado por Armando Zambrano Leal. Seminario de Trabajo de Grado Maestría en Educación 24

Ilustración 5 Triángulo Didáctico 28

Ilustración 6 Proceso desarrollo de la situación didáctica..... 34

Ilustración 7 Muestra de ejercicio desarrollo en la segunda consigna de la clase 1 correspondiente la situación de acción..... 55

Ilustración 8 Ejercicio desarrollo de la tercera consigna clase 1.Situacion de acción 56

Ilustración 9 Desarrollo consigna 3 clase 2 correspondiente a la situación de acción 57

Ilustración 10 Exposición. Desarrollo consigna 3, clase 2 correspondiente a la situación de acción..... 58

Ilustración 11 Situación de formulación, primera consigna clase 3..... 60

Ilustración 12 Situación de formulación, segunda consigna clase 3, plano bloque B 61
Ilustración 13 Situación de formulación, segunda consigna clase 3, plano bloque A 62
Ilustración 14 Reporte grupo de trabajo bloque D. Situación de formulación, segunda consigna clase 3 62
Ilustración 15 Reporte grupo de trabajo bloque E. Situación de formulación, segunda consigna clase 3 63
Ilustración 16 Análisis grupal. Situación de validación, primera consigna..... 64
Ilustración 17 Resumen análisis grupal. Situación de validación, primera consigna. 65

Lista de Tablas

Tabla 1 Cuadro de procesos curriculares 36

Tabla 2 Caracterización grupo experimental 8-2 38

Tabla 3 Caracterización grupo control 8-1 39

Tabla 4 Diseño situación Didáctica 42

Tabla 5 Procesos, competencia 45

Tabla 6 Cronograma de actividades 46

Tabla 7 Descripción situación acción 52

Tabla 8 Situación de formulación 59

Tabla 9 Situación de validación 63

Tabla 10 Porcentajes de aciertos en la evaluación 66

Tabla 11 Logros con respecto a la situación didáctica 67

Tabla 12 Logros grupo control 68

Anexos

Anexo A. Plan de clase diario. Situación problema 1 79

Anexo B Plan de clase diario. Situación problema 2 80

Anexo C Plan de clase diario. Situación problema 3 81

Anexo D. Evaluación polinomio situación didáctica 82

Anexo E. Guía de trabajo individual 83

Introducción

El proceso de enseñanza aprendizaje de las matemáticas en la básica secundaria pretende el desarrollo de competencias para lograr la formación de un estudiante con un papel activo en esta sociedad de continuo cambio. En los niveles de escolaridad, la enseñanza de las matemáticas está orientada por el formalismo y privilegia sólo uno de los procesos matemáticos, la elaboración, comparación y ejercitación de procedimientos, coartando el desarrollo de competencias y condicionando a los estudiantes a memorizar procesos aritméticos para resolver algoritmos.

El formalismo en matemáticas hace uso de algoritmos tradicionales planteados por el orientador en los cuales el estudiante no reconoce la procedencia, evitando vivir la experiencia de sentir el problema y modelación de la situación. La inducción de las matemáticas como procesos aritméticos mecánicos generaliza las situaciones y trae problemas de tipo cognitivo en la interpretación de las expresiones algebraicas.

Así mismo, el tratamiento de la geometría como una asignatura aislada de las matemáticas, cuando ella es una herramienta que permite interpretar, argumentar y comprender, rompe conexiones entre los procesos mentales y aleja a los estudiantes del aprendizaje significativo.

Las situaciones geométricas son una fuente especial para conectar las matemáticas con contexto reales , darle sentido de utilidad movilizando el desarrollo de competencias como lo es la modelación o matematización permitiendo crear

conexiones con los cuatro procesos adicionales que son razonamiento, resolución de problemas , comunicación y procesos algorítmicos.

La modelación ó matematización "puede entenderse como un sistema figurativo mental, gráfico o tridimensional que reproduce o representa la realidad en forma esquemática para hacerla más comprensible¨ (MEN, 2006)

Realizar el modelo de una situación problema permite visibilizar las variables con facilidad y las relaciones entre los datos de información. En matemáticas los modelos de representación para una sola situación problema pueden distintos, pero a su vez movilizadores de razonamiento. La modelación o matematización no es una finalidad en esta investigación se pretende utilizar el método de matematizar o modelar para enseñar matemáticas. (Bassanezi & Biembegut, 1997)

> El proceso de modelación se inicia con la identificación de un fenómeno, situación o problema del mundo extra-matemático; a partir de allí se implican actividades de simplificación, estructuración buscando una delimitación y precisión de la situación. Con la recolección de datos, se provee más información sobre la situación y se sugiere el tipo de modelo matemático que puede ser apropiado para direccionar el problema del mundo real.(Realidad, 2007)

Los problemas geométricos movilizan en el estudiante la necesidad de hacer modelos de representación propios de su realidad, este le permite decidir cuáles son las variables a estudiar y conectar el desarrollo de competencias en la búsqueda de las soluciones posibles al problema en cuestión.

Así entonces, el problema que nos ocupa en este informe de Trabajo de Grado, se detiene en los aspectos de matematización o modelación de problemas geométricos en polinomios algebraicos y desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de octavo grado. Esta temática se inscribe en el ambiente de la intervención en el aula tal como lo solicita el MEN en el marco del programa Excelencia Docente. El proceso que siguió la investigación fue el siguiente. En un primer momento, el director del Trabajo de Grado nos citó a un grupo heterogéneo de estudiantes de distintas disciplinas. Allí nos presentó el macro proyecto situado en el ámbito de la didáctica. Durante largas jornadas y en distintas fechas, fuimos estudiando la teoría de las situaciones didácticas. Una vez internalizamos la teoría, procedimos a la organización del problema, la metodología y el análisis. Digamos que en este aspecto, la investigación se ajusta a los procesos y momentos del trabajo académico y de investigación situada. Algo muy valioso de este ejercicio fue haber partido de la teoría. Esta convicción del profesor Zambrano me ayudó, tal como sucedió con los otros compañeros del grupo, a comprender el problema y a organizar las fases de la investigación. Para él, mientras no habitemos en una teoría menos oportunidades tenemos de ver con claridad los problemas que, conscientemente e inconscientemente, vivimos en la cotidianidad del aula de clase. Esta verdad fue para todos los que tuvimos el privilegio de seguir sus consejos, orientaciones y perspectivas de trabajo, una ganancia única en esta experiencia de investigación. Desde los estudio de licenciatura siempre se nos dijo que debíamos partir de un problema y acotarlo en una pregunta. Pero, el método de mi director es todo lo contrario, se parte de una teoría para avanzar en la formulación de un

problema. Esto si se tiene en cuenta que los problemas están ahí en el aula de clase pero es la teoría la que nos ayuda a objetivarlo, orientarlo, situarlo y formularlo. Conociendo la teoría podemos comprender mejor los problemas pues al fin de cuentas toda teoría sitúa problemas y nos ayuda a comprenderlos en nuestra realidad como maestros.

Así, las cosas, el presente informe da cuenta del problema, situado en el ámbito de las matemáticas y específicamente en la geometría. Se trabajó con estudiantes del grado octavo de una institución pública oficial. Situado el problema nos dimos a la tarea de definir los alcances del trabajo gracias a los objetivos y lo justificado por su importancia y novedad para el desarrollo docente en las escuelas públicas. En un segundo momento, situamos la teoría gracias a la rica información bibliográfica y al trabajo que realizamos en el seminario de investigación. En un tercer momento, desarrollamos y presentamos el proceso metodológico de acuerdo con la teoría de las situaciones didácticas en sus cuatro momentos o situaciones (Acción, formulación, validación e institucionalización). Como característica fundamental de esta investigación se encuentra que ella es cuasi-experimental y se privilegiaron dos grupos (experimental y control). En un cuarto momento, se realizan los análisis conclusiones.

Como elemento de distinción, puedo decir que la potencia de la teoría me permitió conocer una perspectiva para abordar el problema y poder seguir de cerca el aprendizaje de los estudiantes. En esto reside el valor de la investigación que hoy pongo a disposición de los maestros, maestras y rectores pero también para el programa de Maestría en Educación de la Universidad Icesi.

1. Pregunta problema

¿Cómo las situaciones didácticas en la enseñanza de la modelación de situaciones geométricas con polinomios algebraicos promueven el aprendizaje y movilizan el desarrollo del pensamiento variacional y los sistemas algebraicos y analíticos en los estudiantes de octavo grado de la institución Educativa Celmira Bueno de Orejuela?

Para dar respuesta a esta pregunta es pertinente tener en cuenta que la formación matemática de las niñas, los niños y los jóvenes es la preocupación constante de la comunidad educativa. Esto nos ha llevado a considerar como muy importante el cómo desarrollar una manera eficaz para lograr que estos aprendizajes contribuyan a dar solución a los problemas de su cotidianidad. Y tal vez por esto mismo, esta frase del organismo rector de la educación en Colombia resume la magnitud de nuestro problema: “Potenciar el pensamiento matemático es un reto escolar.” (MEN, 2006)

Partiendo del fundamento mencionado por Vergnaud, “un concepto no puede ser reducido a su definición”(Vergnaud, 1990), las situaciones didácticas nos permiten diseñar procesos de aprendizaje basados en situaciones problema pensados y estructurados para llevar a los estudiantes a usar sus concepciones matemáticas e innovar en la dinámica de la solución. Esto tiene como finalidad lograr despertar el interés del estudiante por el pensamiento matemático y geométrico, en nuestro caso, y llevarlo a la adquisición del sentido del concepto.

Así, entonces, frente la pregunta problema, nos formulamos, en términos de **hipótesis** que las situaciones didácticas, a través de la situación-problema- movilizan el saber de los estudiantes.

1.1 Resultados Índice Sintético de Calidad de la Educación

En la institución Celmira Bueno de Orejuela el índice Sintético de Calidad en la educación básica secundaria reportó un puntaje de 5,75 (MEN, 2016), en la ilustración 1 se visualiza que la institución se encuentra por encima del promedio nacional y la entidad territorial. Este indicador visibiliza un crecimiento específicamente en el progreso, siendo este mejoramiento por lenguaje aunque en matemáticas el progreso se mantiene en nivel mínimo tal como lo muestra la ilustración 2.

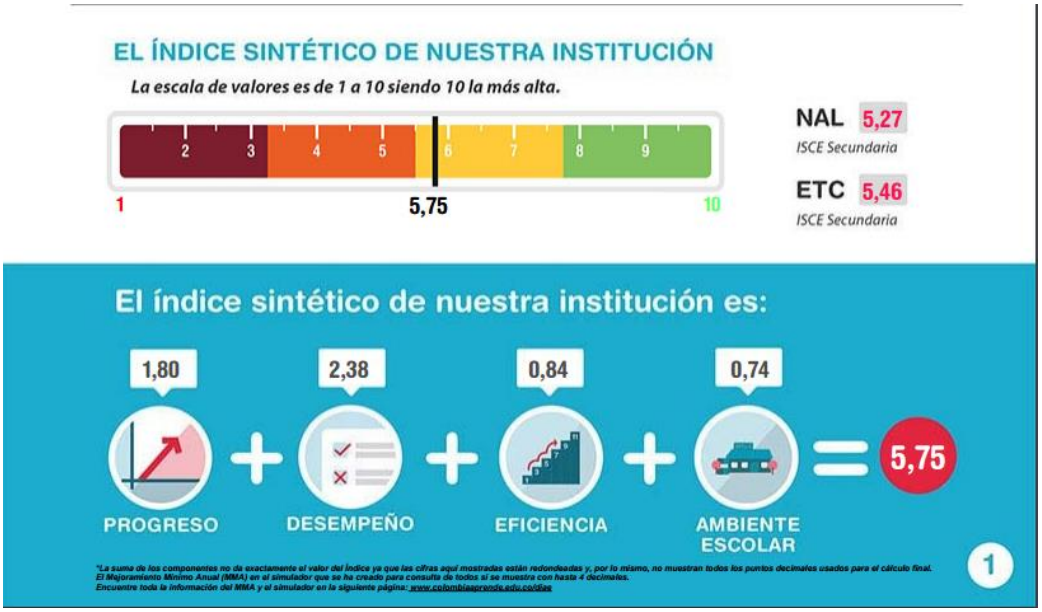


Ilustración 1 Reporte de la excelencia 2016.Fuente Índice sintético de Calidad IE Celmira Bueno de Orejuela

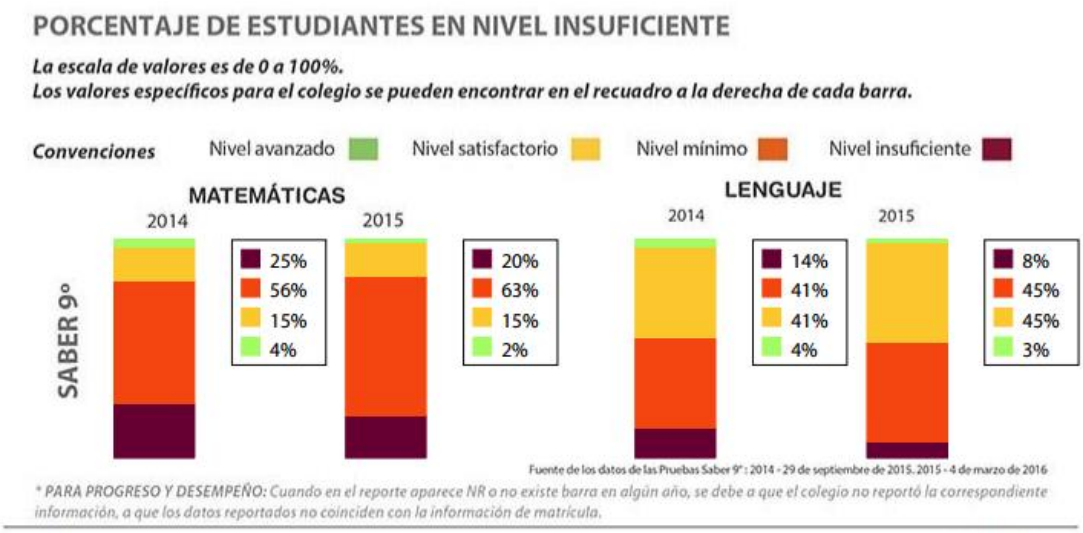


Ilustración 2 Informe del progreso en matemáticas y lenguaje para los estudiantes de 9°, reporte de la excelencia 2016. .Fuente Índice sintético de Calidad IE Celmira Bueno de Orejuela

1.2 Resultados Pruebas Saber

Los resultados de las pruebas estandarizadas SABER PRO 2016 (MEN, 2016) para el grado noveno en el área de matemáticas el reporte para cada una de las competencias evaluadas dejan ver claramente que el índice correspondiente al

porcentaje de estudiantes que no contestó correctamente las competencias evaluadas así: comunicación 63%, razonamiento 56% y resolución de problemas 63%.

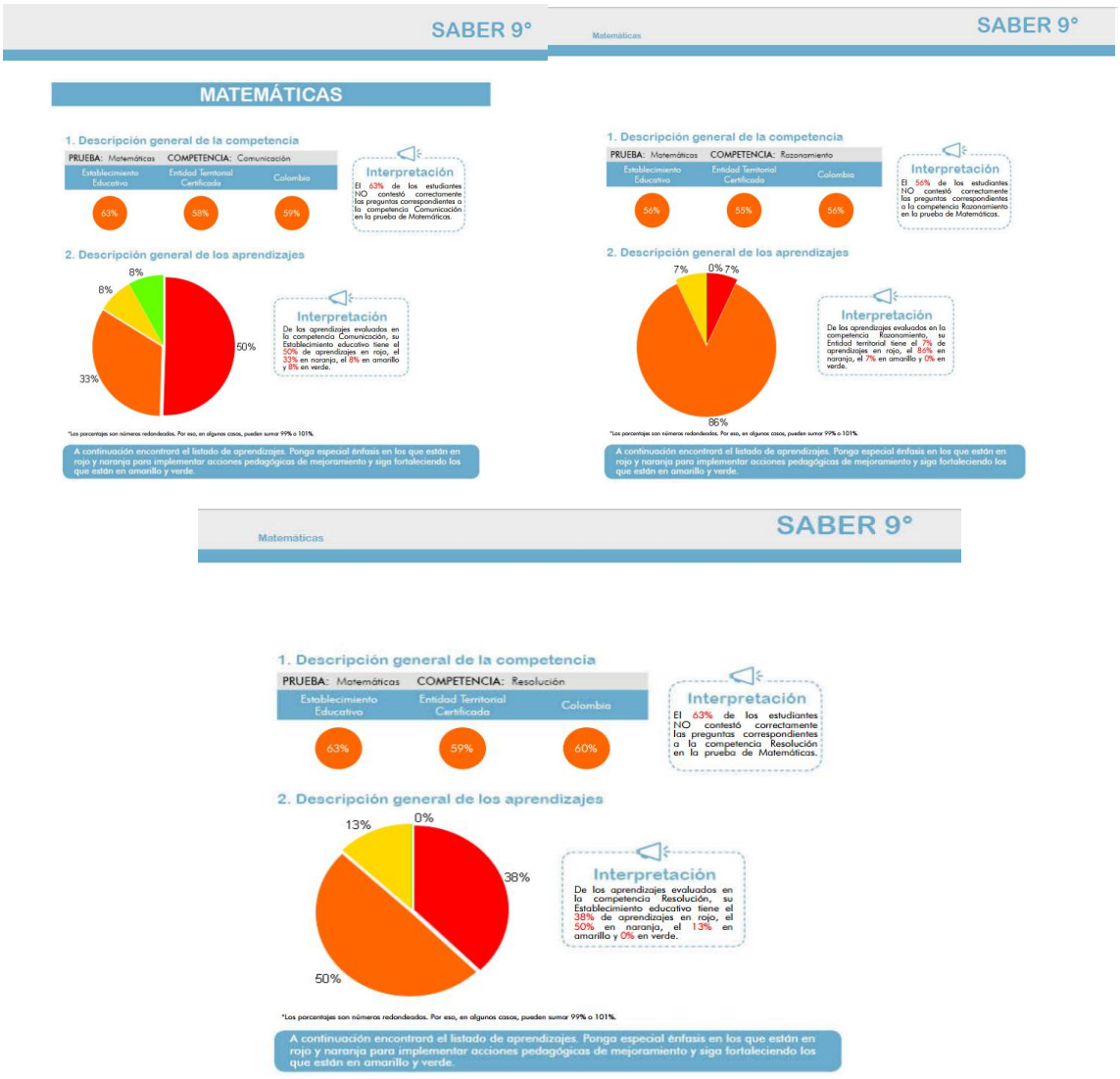


Ilustración 3 Reporte competencias comunicación, razonamiento y resolución de problemas Matemáticas 9. Fuente Informe por colegio PRUEBA SABER PRO 2016, IE Celmira Bueno Orejuela

Es informe también muestra un alerta respecto de los aprendizajes de los estudiantes y recomienda acciones que podrían permitir lograr mejores resultados, especialmente en lo que se refiere a las falencias en los estudiantes. En síntesis, los resultados arrojan que la competencia comunicación tiene las siguientes alertas:

- El 86% de los estudiantes no reconoce el lenguaje algebraico como forma de representar procesos inductivos.
- El 77% de los estudiantes no usa ni relaciona diferentes representaciones para modelar situaciones de variación.
- El 76% de los estudiantes no establece relaciones entre propiedades de las gráficas y propiedades de las ecuaciones algebraicas.

Desde estos indicadores nace el interés por investigar la modelación de situaciones geométricas en polinomios algebraicos. La experiencia nos ha demostrado que los estudiantes del grado octavo de la institución Educativa Celmira Bueno de Orejuela presentan dificultades en la modelación de las situaciones matemáticas relacionadas con los polinomios aritméticos. Las situaciones matemáticas hacen parte de la cotidianidad algunas se resuelven de manera lógica y otras, cuando el problema tiene unos niveles de complejidad, exige una modelación para poderlo analizar mejor las posibilidades de solución a la situación problema, diseñar el esquema de la estrategia a seguir es fundamental.

1.3 Algunos aspectos de la Institución Educativa

La institución Educativa Celmira Bueno de Orejuela (IECBO) se encuentra ubicada el sector de chiminangos, zona urbana de la ciudad de Santiago de Cali. Está rodeada por edificios de apartamentos residenciales en estrato tres. Los habitantes de la zona son pertenecientes a familias disfuncionales, del tradicional núcleo familiar, su economía está sustentada por el desempeño como empleados. El sector es urbano y su desarrollo comercial principal es la venta de abarrotes, en la zona existen pocos espacios de esparcimiento, los pocos que hay están invadidos

por venta de estupefacientes. Los estudiantes de la institución provienen de los sectores aledaños puesto que es la única de servicio público en la zona. La misión de la institución es brindar una educación de inclusión con valores y principios, bajo una metodología social cognitiva para el desarrollo de estudiantes socialmente competentes, sin embargo, los temas con mayor índice de afectación en la comunidad que sirve son principalmente los referentes a las necesidades educativas integrales.

En los estudiantes se visibilizan grandes dificultades para desarrollo social cognitivo con los promedios de promoción mínimos en las actividades escolares, impidiendo afrontar exitosamente su crecimiento académico. Adicional a esto, muchos padres de familia consideran la escuela como un lugar de albergue donde el deber ser es ofrecer seguridad y bienestar a sus hijos olvidando la verdadera misión de la escuela como integradora y formadora de ciudadanos. Este sentido erróneo de la escuela ha sido fundamentado en las formas tradicionales de enseñanza que aún son latentes en nuestras instituciones educativas, arraigadas en la distribución de saberes, atención y cuidado desligadas de un proceso integrador de formación. Los resultados de las pruebas estandarizadas dan muestra de las falencias en los proceso de enseñanza aprendizaje en los estudiantes.

Los rectores de nuestras instituciones educativas siempre buscando el mejoramiento de la calidad educativa direccionaron la actualización del Proyecto Educativo Institucional principalmente en el modelo pedagógico denominando Modelo social cognitivo, correspondientes a la pedagogía activa, sin embargo este proceso de actualización no ha sido institucionalizado en todos los procesos del acto

educativo. Las estrategias de enseñanza aprendizaje, siendo esta de intervención directa sobre los estudiantes, son desarrolladas por los docentes con actividades tradicionales y formales sin un modelo de práctica pedagógica que permita una relación más armónica de los componentes teóricos con los prácticos.

Lo anterior deriva en el hecho de que los aprendizajes se perciban como difíciles cuya confirmación se observa en los resultados de las pruebas estandarizadas. Ahora bien, con referencia explícita en las matemáticas tradicionalmente se reconocen como difíciles, aburridas y que no tienen significado en la cotidianidad, puesto que en el formalismo solo se transmite contenidos con lenguaje algorítmico, en especial para las demostraciones del proceso matemático, pero no es muy eficaz para comunicar en clase y lograr transmitir de manera interesante la enseñanza. También el contexto y las prácticas pedagógicas en clase son dificultades que intervienen en la enseñanza de las matemáticas, especialmente la forma como enseña el profesor, lo que considera importante que necesita el estudiante de forma poco atractiva y los intereses del estudiante con su realidad.

Así las cosas, es necesario buscar estrategias que permitan comunicar las matemáticas de forma significativa y con procesos que le permitan al estudiante salir del escenario de ser sólo receptor, y pueda lograr la formulación de las posibles soluciones a las situaciones problema. Las intenciones en la actualización de los estándares de competencia en matemáticas la modelación es un eje curricular que moviliza en los estudiantes como expresar en un lenguaje matemático propio los análisis y conjeturas ante una situación problema. En el formalismo con el cual seguimos implementando nuestras clases, los estudiantes esperan un algoritmo por

resolver, aprenden a utilizar estrategias de resolución de planteamientos, sin intención de analizar o hacer los propios.

Es por todo esto que para el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes se requieren de ambientes de aprendizaje enriquecidos por situaciones problema, las cuales no se alcanzan por generación espontánea. Ellas son el resultado de la habilidad que desarrolla el estudiante para aplicar las matemáticas en distintos contextos de la vida real. En este sentido las situaciones didácticas posibilitan el desarrollo de competencias matemáticas, al incorporar procesos relacionados con el desarrollo del pensamiento matemático ligados a los propósitos fundamentales de la educación escolar.

1.4 Justificación

Como se sabe, los procesos mecánicos de enseñanza en matemáticas hacen perder el gusto por aprenderlas bien. Enseñar matemáticas en la básica secundaria ha sido durante mucho tiempo restringido a la transmisión de procesos para resolver situaciones específicas y desde los algoritmos planteados por el docente para el estudiante lo que supone, además un alto nivel de formalismo presente en las dinámicas de clase.

De otro lado, Freudenthal en 1983 (como cito en (Entrena Martinez, 2014) menciona la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas “reinvención guiada” como una necesidad de pensar el proceso de enseñanza con una metodología fundamentada en experiencias de las vivencias del contexto del estudiante y de las situaciones problema para proyectar el proceso de modelación o matematización. Es por esto que el aprendizaje de la matemática

debe movilizarse mediante un proceso en el que los alumnos re-inventan ideas y utiliza elementos matemáticos para organizar o estructurar situaciones problema, hacer conjeturas de las posibles soluciones e interactuar con sus pares.
Es importante considerar este proceso de enseñanza nos ayude a formar ciudadanos críticos que den uso a las matemáticas para desarrollo personal y de su entorno social. Así mismo el profesor, como guía es el principal elemento en los procesos de enseñanza, juega un papel importante en la adquisición de saberes del estudiante pues su didáctica es la herramienta para llevar a la meta el plan que permite desarrollar en el estudiante las competencias para la vida.

Desde la perspectiva del docente, no hay duda que en un proceso de actualización debemos ir al ritmo de las necesidades de la sociedad, que nos pide ciudadanos competentes. Por esto mismo, enseñar de manera didáctica las matemáticas mejora el proceso aprendizaje en los estudiantes. Desde esta perspectiva, el modelo de situación didáctica orienta el aprendizaje situado, permite que a partir de la experiencia lograr aprendizaje significativo, donde el estudiante transcriba y represente la realidad en modelos que le permitan desarrollar alternativas y posibles soluciones dependiendo de las variables del entorno social, esta bella experiencia a diferencia del conductismo, lo concibe no como un simple traslado de la realidad, sino como una representación de dicha realidad. Por esto mismo, todas las actividades que se desarrollan en forma planeada y estructurada y que les permiten a los estudiantes compartir con otros y su entorno, les ayuda a interiorizar las estructuras de pensamiento con las comportamentales de la sociedad que les rodea y permiten apropiarse de ellas de tal manera poder dar

solución a las situaciones problema que se le presentan. En este sentido se logra desarrollar competencias en nuestros estudiantes.

Pues bien, esta investigación se inscribe en el desarrollo didáctico de la enseñanza de la matemática y específicamente de la modelización. Este aspecto es crucial para el mejoramiento del aprendizaje pues de lo contrario se estaría en contravía de las demandas de la sociedad. El tema de la calidad pasa necesariamente por el dominio de competencias en las disciplinas lo que para nuestro caso tiene que ver con las competencias en el saber matemático. Por este motivo y atendiendo las demandas que el MEN como la Secretaria de Educación del municipio le hace a la institución, nuestra investigación buscó situar el problema y, a través de una teoría conocida como situaciones didácticas, generar un recurso didáctico para el mejoramiento del aprendizaje. Esta perspectiva se justifica desde la necesidad del mejoramiento y desempeño en las pruebas estandarizadas pero también en relación con las demandas sociales, especialmente en lo que tiene que ver con el alto desempeño de una persona como ciudadano, sujeto y estudiante capaz de integrar sus saberes matemáticos para un desarrollo armónico de él, primeramente, y luego para el desarrollo social que tanto reclama nuestra sociedad. Así mismo, esta investigación se inscribe en la demanda del mejoramiento de la calidad didáctica de la enseñanza escolar lo que supone participar activamente en la formación intelectual y social de los estudiantes. A la vez, se justifica esta investigación por el aporte que buscó generarle a la institución donde laboro en lo que tiene que ver con el mejoramiento de los currículos y de los planes de estudio. En resumen, una mejor organización de los objetos matemáticos con una didáctica

apropiada para el aprendizaje de dichos objetos es más que una justificación de una mejor escuela.

2. Objetivos

Objetivo general

Promover el aprendizaje en la modelación de situaciones geométricas con polinomios algebraicos a través de las situaciones didácticas y movilizar las capacidades del pensamiento variacional y analítico de los estudiantes de octavo grado de la institución educativa Celmira Bueno de Orejuela.

2.2 Objetivos específicos

- Diseñar la situación didáctica de la modelación en polinomios algebraicos de situaciones geométricas del entorno sociocultural del estudiante, para movilizar el pensamiento variacional.
- Observar las situaciones de dificultad que se presentan en la modelación de situaciones geométricas en polinomios algebraicos.
- Analizar la movilización del saber en el orden del pensamiento variacional para el desarrollo de la competencia comunicativa en los estudiantes de octavo grado

3. Marco teórico

La investigación que nos ocupa tiene su epicentro en los aprendizajes escolares. Tal como lo hemos señalado en el problema, las dificultades de aprendizaje de los estudiantes se ven reflejadas en los bajos resultados obtenidos en las Pruebas saber y el índice de calidad institucional. Son múltiples las causas que dan origen a los exiguos resultados escolares positivos y muy a pesar de que la institución tiene en sus PEI un modelo pedagógico orientado al aprendizaje. Tal vez la causa más directa de dichos resultados provenga de las prácticas de enseñanza que realizamos los profesores y que en general pueden inscribirse en el frontalismo, es decir, en una pedagogía situada en el saber del profesor.

La enseñanza tradicional contradice la exigencia de los aprendizajes pues se privilegia la magistralidad en detrimento del aprendizaje del estudiante. Así, entonces, con miras a resolver el problema que me he planteado, en el siguiente apartado expongo la teoría de referencia. No sobra decir que todo problema de investigación exige de nosotros una teoría y en mi caso he privilegiado la teoría de las situaciones didácticas, creada, desarrollada y puesta en funcionamiento por Guy

Brousseau. Esta teoría nace en el seno de la didáctica de las matemáticas pero ha sido aplicada en otras disciplinas escolares. Debido a que me sitúo en la didáctica, es pertinente situar su especificidad para comprender el qué y el cómo de la teoría.

3.1 La didáctica, como disciplina

Afirma Zambrano (2005) que la didáctica nace en Francia producto de la transformación de la enseñanza de la matemáticas. Específicamente, ella tiene su génesis en la carrera espacial que vimos florecer entre 1960 y 1970. La necesidad de formar mejor a los ingenieros con miras a potenciar el desarrollo tecnológico que exigía la carrera espacial produjo un viraje en la enseñanza de la matemática. En el ámbito internacional, fueron los franceses y los norteamericanos quienes se dieron a la tarea de replantear la enseñanza de esta disciplina en la escuela lo que dio lugar al nacimiento de un nuevo campo denominado didáctica. Así, existen múltiples definiciones de la didáctica. Zambrano describe su objeto como el estudio de la génesis, circulación y apropiación del saber y sus condiciones de enseñanza y aprendizaje (Zambrano, ibíd.Pág.14). El saber se refiere a lo que se enseña en la escuela en el marco de las matemáticas, las ciencias, las ciencias sociales, el lenguaje o la filosofía. Anterior a él, encontramos muchas definiciones y por cuestiones de espacio solo nos limitamos a citar las siguientes: “La didáctica es una disciplina “praxeológica”, indiscutiblemente arraigada en un cuerpo de conocimientos científico metodológicos de tipo teórico – que tienen un vínculo fuerte con las disciplinas científicas; pero también ella está estrechamente ligada a la acción, aquel que caracteriza el terreno práctico donde se expresa su dimensión “aplicada” (Bailly, 1987, pág. 37). Así mismo, Bronckart (1989, pág. 64) consideraba que la didáctica es

“una disciplina de acción o una tecnología, en el sentido general del término”. Dabane (1989) estimaba que la didáctica es una disciplina de terreno y de experimentación. Por su parte Daunay & Reuter (2008: 57) estiman que la didáctica es una disciplina de investigación centrada en un doble registro: la enseñanza y el aprendizaje lo que supone una distancia sobre la pedagogía. Astolfi & Develay (1989: Pág. 26) señalan que ella es una disciplina sólidamente organizada con capacidad de forjar los aprendizajes y los saberes de las ciencias.

3.2 Didáctica de las disciplinas o didáctica específicas

El desarrollo de la didáctica desencadena en el uso de los términos didáctica de las disciplinas y didácticas específicas. Esta diferencia es clara en los países francófonos para quienes la didáctica trabaja sobre el saber de las disciplinas (Chervel, 1991), mientras que en los países de lengua castellana, el término más generalizado es el de las didáctica específicas (González, 2010). Las didácticas específicas se refieren a los procesos de organización del saber en las diferentes áreas escolares como las ciencias, matemáticas, lenguaje, ciencias sociales, filosofía. Es decir que cada área escolar tiene su propio modo de organizar los conocimientos. Por ejemplo en matemáticas su saber es diferente al de sociales y este muy distinto al de las ciencias. Así mismo, las didácticas específicas toman tanto de la disciplina madre el saber y se nutre, a la vez de las ciencias de la educación cuya aplicación es difícil debido a su generalidad sobre el hecho y el acto educativo (Fernández,2005), (Zambrano, 2013). En síntesis, la perspectiva que guardamos en nuestra investigación es la de la didáctica de las disciplinas escolares pues la teoría de las situaciones didácticas son claras en este sentido y además

porque en nuestro país las ciencias de la educación no tienen el entronque con las áreas disciplinares como en España.

3.3 Didáctica y aprendizajes

La didáctica como disciplina de acción tiene su génesis en la psicología del desarrollo de la inteligencia y obedece a la fuerte relación entre psicología y educación (Hernández, 1996). Este vínculo se da, particularmente, a través del aprendizaje y la enseñanza. En el campo de la educación ha sido la didáctica la disciplina que más estrechamente se ha interesado por los procesos de aprendizaje de ahí su fuerte relación con las dos vertientes más contemporáneas: la genética y la cultural. Estas dos corrientes inauguran el constructivismo y el socio-constructivismo. En el seno de las dos corrientes se encuentran los procesos de conocimiento y de aprendizaje. Uno de los forjadores más importantes del constructivismo fue Jean Piaget (1969). Este epistemólogo consideraba que todo aprendizaje era el paso de un menor conocimiento a un mayor conocimiento (Coll, 1986) y para ello establecía los estadios por los que pasa el niño: asimilación-equilibración-acomodación lo que significa el paso del pensamiento concreto al pensamiento formal. El aprendizaje es en la teoría genética un proceso que viene de las estructuras psicológicas internas y que al entrar en relación o contrato con el mundo exterior producen desacomodo en las operaciones intelectuales, una vez el niño es capaz de producir nuevo conocimiento se dice que entra en acomodación. Esta perspectiva es biológica. Desde una perspectiva diferente, Vigostky (1978, Pág. 10)) plantea su teoría del aprendizaje-desarrollo y para ello forja el concepto de Zona Próxima de Desarrollo. El niño llega con elementos de aprendizaje previo y la escuela coadyuva a su

desarrollo. Esto se entiende como el nivel de desarrollo prospectivo lo que no es otra cosa que la capacidad que tiene el niño de poder realizar cosas con la ayuda de otro (andamiaje). En la corriente de la psicología cognitiva más cercana a nosotros, los teóricos se esfuerzan por conciliar las dos teorías esto con el fin de explicar los aprendizajes en la escuela. Así, por ejemplo, Coll (1991), estimaba que estas dos perspectivas teóricas coinciden en la idea de que «el desarrollo y el aprendizaje son básicamente el resultado de un proceso de construcción, que el hecho humano no puede entenderse como el despliegue de un programa escrito en el código genético ni tampoco como el resultado de una acumulación y absorción de experiencias.

Si acudimos a estas dos teorías clásicas del aprendizaje –genética y cultural- es porque ellas han tenido una gran repercusión en el ámbito de la didáctica. De hecho, esta disciplina tiene por objeto el aprendizaje y considera que éste solo procede del estudiante para lo cual el profesor es un guía que procura que ellos tengan lugar. Su papel no es otro que el de ser un gran arquitecto de situaciones de aprendizaje. Significa esto que el profesor crea las condiciones para que el estudiante cree por sí mismo el conocimiento.

3.4 Teorías didácticas de referencia.

Durante el seminario con mi director de trabajo de grado tuvimos la oportunidad de conocer el desarrollo de la didáctica como campo general de referencia, los conceptos que ella ha generado y las tres grandes teorías de referencia de la didáctica. En primer lugar, la didáctica ha creado la Transposición Didáctica gracias a los trabajos de Yves Chevellard (1991). Esta teoría se nutre del saber y plantea que los procesos de enseñanza tienen como objetivo el paso del

saber científico al saber común. Este proceso de didactación consiste en la distancia marcada que existe entre el conocimiento que se elabora en los círculos de la ciencia y cuya característica es la de ser cerrado, hermético e incomprensible La traducción de dicho conocimiento es obra del especialista universitario o del investigador quien traduce el lenguaje científico en lenguaje académico y se lo enseña al licenciado para que este pueda organizarlo, en términos de aprendizaje, en la escuela. La segunda teoría importante de la didáctica es la desarrollada por Shulman. Esta teoría se conoce como el Conocimiento Didáctico del Contenido. Plantea su creador que los profesores deben conocer el contenido de su disciplina o de lo que enseñan, conocimiento de las estrategias y representaciones instruccionales y tener conocimiento sobre los procesos de aprendizaje de los alumnos sobre el contenido a enseñar (Bolívar, 2005) Queda claro que esta teoría nace más o menos por la misma época en que nació la Transposición Didáctica. La tercera gran teoría de referencia es la gestada por Guy Brousseau en la década de los 80's del siglo anterior y cuyo nombre son las situaciones didácticas. Esta teoría nace en el aro de la reforma de la matemática y plantea, siguiendo el triángulo didáctico Saber-profesor-estudiante. Ella se nutre poderosamente del socio-constructivismo y de los campos conceptuales como del medio. Se trata, como veremos más adelante, de que el estudiante sea capaz de construir él mismo el aprendizaje para lo cual es necesario que los aprendizajes estén organizados en términos de situaciones problemas. El medio didáctico y a-didáctico son claves tales como los tipos de contratos, expectativas implícitas entre el profesor y el estudiante. La primera y la tercera es de origen francés y las segunda es típicamente estadounidense.

3.5 Teoría de las situaciones didácticas en mi investigación

Como ya lo hemos señalado, en este apartado de mi investigación la teoría que he estudiado es el de las situaciones didácticas. En el siguiente esquema se presentan los elementos de la teoría y ella se nutre del socio-constructivismo. El profesor, plantea Brousseu, diseña las situaciones didácticas a partir de las situaciones problemas. Cada situación contempla el objetivo-obstáculo lo que significa un trabajo de tipo socio-constructivista. Esta se entienden como:

> Situación didáctica en la cual se le propone al sujeto –estudiante- que no puede tener buenos resultados sin efectuar un aprendizaje preciso. Este aprendizaje constituye el verdadero objetivo de la situación problema, se alcanza cuando el estudiante, en la realización de la tarea, es capaz de sobrepasar el obstáculo. De esta forma, la producción impone la adquisición, lo que indica que tanto la una como la otra debe ser objeto de distintas evaluaciones. (Meirieu, 1994, Pág. 191)

La situación-problema y el objetivo obstáculo regulan, potencian, contribuyen en el aprendizaje en el estudiante. Toda situación está compuesta de variables internas (tipo intelectual) y variables externas (tipos recursos materiales). Las primeras son recursos cognitivos los cuales son necesarios en la resolución de la situación-problema. Las segundas, por su parte, hacen referencia al medio didáctico sobre las cuales el estudiante debe actuar para resolver el problema. La teoría plantea una serie de fases. Ellas son: fase de acción, de formulación, de validación y de institucionalización. Las tres primeras hacen referencia a los recursos mentales y materiales que el estudiante requiere para darle respuesta a la situación-problema.

La cuarta fase compete al profesor y su relación con la institución y los pares. La retroalimentación de las situaciones didácticas ocurre en un medio que puede ser didáctico o a-didáctico y compromete ciertos tipos de contratos. Para poder entender estos elementos estructurales, procederé a definir lo que es una situación y cómo ella ha sido entendida por los diferentes investigadores y en diferentes ciencias.

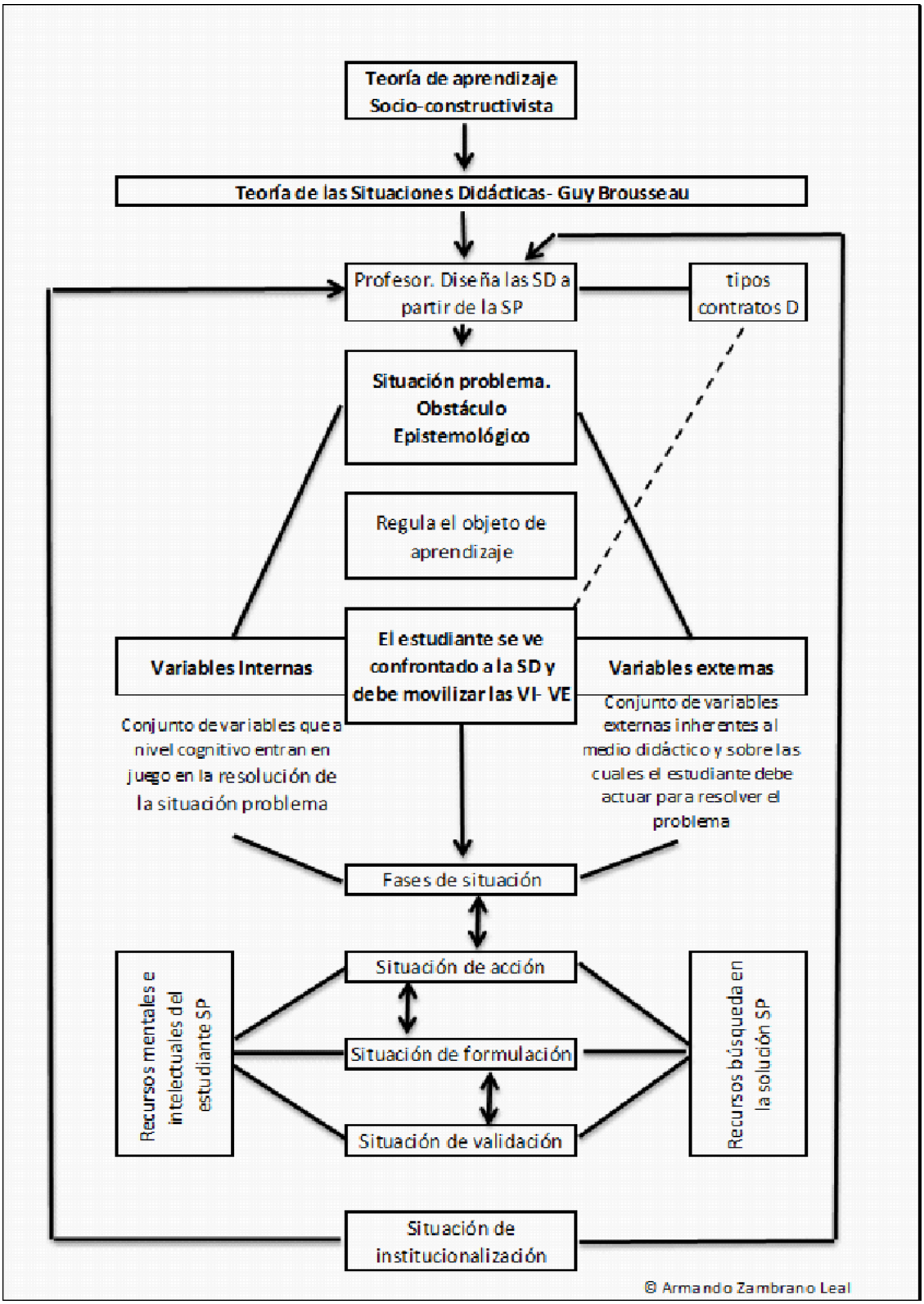


Ilustración 4 Esquema proceso situación didáctica, diseñado por Armando Zambrano Leal. Seminario de Trabajo de Grado Maestría en Educación

3.5.1 ¿Qué es la situación didáctica?

Según Brousseau (1997). Una situación es el conjunto de las circunstancias en las cuales se encuentra una persona, y las relaciones que la unen con su medio. Para Vergnaud (2002), toda situación compleja se puede analizar como una combinación de tareas, de la que es importante reconocer la naturaleza y la dificultad propia. La Teoría de las situaciones didácticas se basa en la idea de que cada conocimiento o saber puede ser determinado por una situación. Esta se enfoca en las interacciones que se dan en el proceso de formación del conocimiento matemático. Así, que una situación didáctica se da en dos tipos de interacciones básicas: La interacción entre el alumno y un medio resistente y la interacción entre el alumno y el docente a propósito de la interacción del alumno y un medio resistente.

El mismo autor, (1986). Define una situación didáctica como un conjunto de relaciones establecidas explícitas y/o explícitamente entre un alumno o grupo de alumnos, un cierto medio, comprendiendo, eventualmente, instrumentos y objetos y un sistema educativo (el profesor) con la finalidad de posibilitar a estos alumnos un saber constituido. Añade Frade (2012), una situación didáctica es el escenario, la excusa o conjunto de actividades que, articuladas entre sí, propician que los y las estudiantes desarrollen las competencias. En dicha situación se lleva a cabo una interacción entre todos los y las participantes, incluido el docente, quien además, supervisa que se adquieran los contenidos dispuestos. Cuenta con una secuencia didáctica, es decir, con una serie de actividades para resolver el conflicto cognitivo que se presenta en cada situación. Nuevamente, Brousseau, (1986). Dice que la situación didáctica es todo el medio que comprende el alumno, el profesor y el

sistema educativo. Es el ambiente del alumno puesto en práctica. Además dice que una situación está sustentada en una concepción constructivista en sentido piagetiano del aprendizaje, concepción que es caracterizada por Brousseau cuando afirma que

> "el alumno aprende adaptándose a un medio que es factor de contradicciones, de dificultades, de desequilibrios, un poco como lo hace la sociedad humana. Este saber, fruto de adaptación del alumno, se manifiesta por respuestas nuevas que son las pruebas del aprendizaje".

En la misma línea, Chavarría (2006). Considera las situaciones didácticas como una forma para "moldear el proceso de enseñanza aprendizaje". Para lo cual dice que Brousseau, plantea tres elementos fundamentales: estudiante, profesor y el medio didáctico. En esta terna, el profesor es quien facilita el medio en el cual el estudiante construye su conocimiento. Por su parte, Meirieu (1987). Define la situación didáctica como una situación de aprendizaje elaborada por el docente que proporciona por un lado unos materiales que permite recoger información y por otro lado una instrucción meta que pone al sujeto en situación de proyecto. Por consiguiente el sujeto se apropia de la información a partir del proyecto que concibe. Así que las situaciones de aprendizaje pueden, de este modo, aparecer fuera de toda estructura escolar y de toda programación didáctica. Volviendo a Brousseau, citado por Gálvez (1994 p: 4). La situación didáctica es una situación construida intencionalmente con el fin de hacer adquirir a los alumnos un saber determinado. Por lo tanto esto encierra

> “un conjunto de relaciones establecidas explícita y/o implícitamente entre un alumno o un grupo de alumnos, en cierto medio (que comprende eventualmente instrumentos u objetos) y un sistema educativo (representado por el profesor) con la finalidad de lograr que estos alumnos se apropien de un saber constituido o en vía de constitución”.

Por consiguiente, Hernández, (2015 p: 1) estima que la perspectiva de diseñar situaciones que ofrecieran al alumno la posibilidad de construir el conocimiento dio lugar a la necesidad de otorgar un papel central-dentro de la organización de la enseñanza-, a la existencia de momentos de aprendizaje, concebidos como momentos en los cuales el alumno se encuentra solo frente a la resolución de un problema, sin que el maestro intervenga en cuestiones relativas al saber en juego. Es así, que las situaciones didácticas tienen por finalidad que los estudiantes aprendan por medio de la interacción que estos tengan con el problema planteado, respondiendo al mismo con base a sus conocimientos, motivados por el problema y no por satisfacer el deseo del docente, y sin que el docente intervenga directamente ayudándolo a encontrar una solución. Hernández, (2015 p: 1) Según Fregona (2007: p 17), la situación didáctica es un modelo de interacción entre un sujeto y un medio determinado. El recurso· de que dispone el sujeto para alcanzar 0 conservar en este medio un estado favorable es una gama de decisiones que dependen del uso de un conocimiento preciso. Consideramos el medio como un subsistema autónomo, antagonista del sujeto. Por su parte, Vidal (2009). Dice que la situación didáctica es una situación construida intencionalmente por el profesor con el fin de

hacer adquirir a los alumnos un saber determinado o en vía de construcción. De este modo la noción de situación para Brousseau corresponde a “un modelo de interacción de un sujeto con cierto medio que determina a un conocimiento dado como el recurso del que dispone el sujeto para alcanzar o conservar en este medio un estado favorable.

De manera, que la situación didáctica se planifica en base a actividades problematizadoras, cuya necesidad de ser resueltas o abordadas, implique la emergencia del conocimiento matemático que da sentido a la clase, la que ocurre en el aula, en un escenario llamado triángulo didáctico dispuesto en la ilustración 5, cuyos lados indican conjuntos de interacciones entre los tres protagonistas (indicados por los vértices):

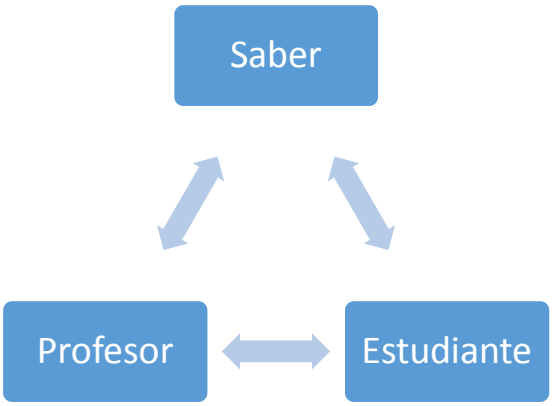


Ilustración 5 Triángulo Didáctico

Así, entonces, **Brousseau (1995)** dice que se puede

> “utilizar valores que permiten al alumno comprender y resolver la situación con sus conocimientos previos, y luego hacerle afrontar la construcción de un conocimiento nuevo fijando un nuevo valor de una

> variable. La modificación de los valores de esas variables permiten entonces engendrar, a partir de una situación, ya sea un campo de problemas correspondientes a un mismo conocimiento, ya sea un abanico de problemas que corresponden a conocimientos diferentes."

Por su parte, Bartolomé y Fregona (2003), afirman que las situaciones didácticas son objetos teóricos cuya finalidad es estudiar el conjunto de condiciones y relaciones propias de un conocimiento bien determinado. Algunas de esas condiciones pueden variarse a voluntad del docente, y constituyen una variable didáctica cuando los valores que toman modifican las estrategias de resolución y en consecuencia el conocimiento necesario para resolver la situación.

Para este autor, en una situación didáctica hay que considerar el grupo de alumnos y el profesor, así como el medio didáctico que incluye los problemas, materiales e instrumentos que el profesor proporciona a los alumnos, con el fin específico de ayudarlos a reconstruir un cierto conocimiento. Para lograr el aprendizaje el alumno debe interesarse personalmente por la resolución del problema planteado en la situación didáctica. Para ello se diferencian cuatro tipos de situaciones didácticas:

3.5.2 Dimensiones de las Situaciones Didácticas

La teoría que apoya mi trabajo de investigación recoge cuatro grandes situaciones: acción, formulación y validación. La situación de institucionalización corresponde a la reflexión que el docente realiza ya sea a nivel personal, ya a nivel institucional con el fin de mejorar, potenciar, los aprendizajes en el espacio escolar.

Se definen como los procedimientos entendidos entre ellos los métodos, las técnicas, y las actividades por los cuales el docente organiza el entorno para el alumno, destinando acciones adaptadas a las necesidades de manera significativa , de manera consciente logre construir las metas en el proceso enseñanza - aprendizaje. Es entonces una herramienta de renovación pedagógica compuesta por las siguientes características:

- La didáctica es una facilitación del saber , en la cual se relaciona el estudiante con el mundo físico y sociocultural
- En el aprendizaje se halla pues centrado en el alumno que aprende, el cual es el protagonista de su educación.
- La relación del estudiante cuando realiza su relación con el medio expone su saber , emociones y anhelos
- El profesor es quien facilita el medio en el cual el estudiante construye su conocimiento.

La interacción de los sujetos en una situación didáctica es intencional, con el propósito de que aprendan algo, partiendo del análisis previo de la situación, básicamente en función de los estudiantes.

El enfoque de estos lineamientos está orientado a la conceptualización por parte de los estudiantes, a la comprensión de sus posibilidades y al desarrollo de competencias que les permitan afrontar los retos actuales como son la complejidad de la vida y del trabajo, el tratamiento de conflictos, el manejo de la incertidumbre y el tratamiento de la cultura para conseguir una vida sana.

Situación de acción

Situaciones de acción: ocurre una interacción entre los estudiantes y el mundo físico, abocados a tomar decisiones que son necesarias para dar solución a un determinado problema.

Situación de formulación

Situación de formulación: el objetivo principal es generar la comunicación veraz, principio dado en la transformación del lenguaje cotidiano adecuándose para poder comunicar efectivamente.

Situación de validación

Situación de validación: La demostración de las afirmaciones compartidas en la comunicación, el efecto de validez es explícito a la comprobación de lo que se comunica.

Situación de institucionalización

Situaciones de institucionalización: Asumir en el grupo en general, no por imposición, sino por significación a través de la organización de la secuencia didáctica el saber.

Contratos didácticos y a-didácticos

La interacción entre los sujetos en el Contrato Didáctico refiere a la consigna establecida entre profesor y alumno, de esta forma, comprende el conjunto de comportamientos que el profesor espera del alumno y el conjunto de comportamientos que el alumno espera del docente(Chavarría, 2006)

4. Marco metodológico

Esta investigación es de corte cualitativo, de tipo cuasi -experimental con enfoque de intervención en el aula. Este enfoque lo adoptamos pues correspondía más con la naturaleza de la pregunta y la teoría de referencia lo que significa que dicho modelo permite comparar procesos de enseñanza inductivos tradicionales con el proceso de movilización de saberes a través de situaciones didácticas y esto con el fin de desarrollar competencias comunicativas en el aprendizaje de la Modelación de situaciones geométricas en polinomios algebraicos con estudiantes de octavo grado de Institución educativa Celmira Bueno de Orejuela.

4.1 Población

La Institución Celmira Bueno de Orejuela, se encuentra adscrita a la Secretaría de Educación de Santiago de Cali, con una población de 2400 (SIMAT, 2016) estudiantes correspondientes a los niveles de preescolar, básica primaria, básicas secundaria, media técnica y adultos. Está ubicada en el sector de chiminangos en estrato socio económico 3 y las familias que componen la comunidad educativa son residentes cercanos a la institución.

Para efectos del diseño, aplicación y análisis de las situaciones didácticas se seleccionaron dos grupos. Uno experimental y otro de control. El grupo experimental (8-2) estuvo compuesto de 43 estudiantes, de los cuales 18 son hombres y 25 son mujeres, en edades entre los 14 y 16 años. De esta población, estudiantes tenían la condición de repetir el año escolar en esta misma institución.

El grupo control (8-1) estuvo integrado por 42 estudiantes de los cuales 24 son hombres, 18 son mujeres. De esta población, 5 eran repitentes del año escolar y 5 eran nuevos en la institución. Los problemas en el aprendizaje son: no reconoce el lenguaje algebraico como forma de representar procesos inductivos, no utiliza propiedades y relaciones de los números reales para resolver problemas, no establece y utiliza diferentes procedimientos de cálculo para hallar medidas de superficie y volúmenes. También la asignación académica fraccionada del área de matemáticas por asignaturas, con diferentes docentes, es una gran dificultad que irrumpe con la concordancia de los procesos de movilización de saberes

4.2 Procedimiento metodológico

Empoderados de la teoría de las situaciones didácticas de Guy Brousseau y sus fundamentos teóricos, discutidos y analizados en sesiones tutoriales con mi director de trabajo de grado, se procedió a estructurar el diseño del proceso didáctico para la movilización de los saberes de polinomios algebraicos en la modelación de situaciones geométricas.

En la teoría de las situaciones didáctica, el aprendizaje se produce a partir de la experiencia directa del estudiante de manera que lo concibe como una representación de la realidad. Así pues, es de vital importancia descubrir el modo en que se adquieren tales representaciones del mundo, se almacenan y se recuperan de la memoria o estructura cognitiva. (Douady, 1986). En este la investigación, las situaciones que se desarrollaron están planeadas y estructuradas de manera tal que los estudiantes compartan con otros y su entorno. Los propósitos para llevar a

cabo esta investigación de carácter de intervención en el aula sigue la siguiente secuencia visibilizada en la Ilustración 6:

Ilustración 6 Proceso desarrollo de la situación didáctica

Primera fase: Situación de acción – Diagnóstico. En esta fase buscó, como lo plantea la teoría, que el estudiante tome decisiones, empíricamente con fundamento en sus pre-saberes motivando su interés para que construya una solución a una situación problema de forma individual.

Segunda fase: Situación de Formulación. En esta fase los estudiantes explícitamente se formulan estrategias para la resolución de la situación problema, teniendo en cuenta la comunicación y el lenguaje formal utilizado en la emisión de la información

Tercera fase: situación de validación. El estudiante da cuenta de las estrategias utilizadas en la resolución del problema e interioriza su conocimiento en la validez de las afirmaciones argumentando para ello las estrategias utilizadas en la solución a la situación problema.

En esta investigación las decisiones por las tareas pertinentes a desarrollar parten de la base en la organización de los estándares de competencias en un cuadro de procesos apreciado en la tabla 1 en este se tienen en cuenta los saberes previos , adquiridos en los niveles de aprendizaje en años anteriores los de 1 a 7 y los saberes por movilizar en relación con los estándares de competencia para el pensamiento numérico variacional y sistemas algebraicos y analíticos para el grado octavo 8° resaltando la interacción con los pensamiento métrico, numérico y geométrico .

Con base en el cuadro de procesos la planeación de las tareas se piensa en forma integral focalizada en estimular unas matemáticas significativas donde se integran los saberes previos y se promueven competencias de comunicar y razonar el reconocimiento por el uso social.

Tabla 1
Cuadro de procesos curriculares

		PROCESOS 1-3 Reconozco y describo regularidades y patrones en diferentes contextos 4-5 Reconozco el uso de algunas magnitudes (longitud, área, volumen, capacidad, peso y masa.) 6-7Reconozco y generalizo propiedades de las relaciones entre números racionales y de las operaciones entre ellos y en los diferentes contextos.
PENSAMIENTO NUMERICO VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALITICOS	Usa procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas	PENSAMIENTO METRICO Generalizo procedimientos de cálculo válidos para encontrar el área de regiones planas y el volumen de sólidos. PENSAMIENTO NUMERICO Cálculos usando propiedades y relaciones de los números reales y de las relaciones y operaciones entre ellos. PENSAMIENTO GEOMÉTRICO Uso representaciones para resolver y formular problemas en las matemáticas y en otras disciplinas.

Realizado con los estándares básicos de competencias matemáticas l esquema con base en la competencias matemáticas y actividad matemática de aprendizaje (Garcia , y otros, 2013)

4.3 Caracterización de los grupos

Los estudiantes de octavo grado, están divididos en cuatro grupos 8-1, 8-2, 8,3 y 8-4 de los cuales he seleccionado dos grupos 8-1 y 8-2 para el proceso de esta investigación (intervención en el aula). Todos están integrados en grupos de un promedio de 42 estudiantes, siendo este dato significativamente importante en el desarrollo de la actividad didáctica. Sin embargo las características de los estudiantes estuvieron relacionadas con sus desempeños académicos del año anterior y los primeros periodos del año escolar.

4.3.1 Grupo experimental 8-2

En el primer periodo académico del año escolar presentaron en la asignatura de geometría 68,9% de aprobación y en matemáticas 77,8% de índice de aprobación. La disposición del grupo estuvo fraccionada y sin embargo hubo un mayor porcentaje atención, lo que se manifiesta en la disciplina y el compromiso en las actividades académicas. Estos elementos son fundamentales para el desarrollo de las actividades en las situaciones didácticas.

En la tabla 2 presentamos la caracterización del grupo experimental donde visualizamos los estudiantes que son repitentes, los que son nuevos y especialmente la edad.

Tabla 2

Caracterización grupo experimental 8-2

Institución Educativa CELMIRA BUENO DE OREJUELA					
Listado de Estudiantes del Grupo : OCTAVO 2 – Tarde					
Sede : Celmira Bueno de Orejuela					
	Nov	Código	Edad	Espe	Grupo Año Anterior
G1E1		105245	16		7-4
G1E2	Nvo	108323	14		
G1E 3	Rel	105249	16		8-4
G1E 4		102467	14		7-2
G1E 5		104170	14		7-2
G1E 6		107056	15		7-2
G1E 7		103364	15		7-2
G1E 8	Nvo	108070	14		
G1E 9		102440	14		7-2
G1E 10	Rel	3847	16		8-2
G1E 11		102478	14		7-2
G1E 13		106778	13		7-2
G1E 14		104177	15		7-2
G1E 15		105784	13		7-2
G1E 16		4656	14		7-2
G1E 17		4658	14		7-2
G1E 18		102455	14		7-1
G1E 19		106232	13		7-2
G1E 20		102914	14		7-2
G1E 21		105620	14		7-2
G1E 22		106215	14		7-2
G1E 23		103396	13		7-2
G1E 24		102482	14		7-2
G1E 25		107487	14		7-2
G1E 26		3768	16		7-2
G1E 27		102428	14		7-2
G1E 28		102460	14		7-2
G1E 29		4665	14		7-2
G1E 30	Nvo	108294	14		
G1E 31	Rel	107044	15		8-1
G1E 32		106623	15		7-2
G1E 33		107306	15		7-2
G1E 34		107029	14		7-2
G1E 35	Rel	4728	16		8-2
G1E 36		103407	13		7-2
G1E 37		106767	13		7-2
G1E 38		102473	12		7-2
G1E 39		102540	14		7-2
G1E 40		106383	13		7-2
G1E 41	Rel	106384	15		8-2
G1E 42		107204	13		7-2

Nota: tomado del sistema del portal zeti.net.co 2016 listas de estudiantes grado 8-2

4.3.2 Grupo control 8-1

En el primer periodo académico del año escolar, los estudiantes del grupo control presentaron en la asignatura de geometría 74 % de aprobación y en matemáticas 81 % de índice de aprobación. Sin embargo, la disposición de participación, atención y disciplina no permite el desarrollo de actividades en las cuales el compromiso individual es esencial.

En la tabla 3 presentamos la caracterización del grupo experimental donde visualizamos los estudiantes que son repitentes, los que son nuevos y especialmente la edad

Tabla 3
Caracterización grupo control 8-1

	Institución Educativa CELMIRA BUENO DE OREJUELA				
	Listado de Estudiantes del Grupo : OCTAVO 1 - Tarde				
	Sede : Celmira Bueno de Orejuela				
	Nov	Código	Edad	Espe	Grupo Año Anterior
G2E1	Rel	4649	15		8-1
G2E 2		106650	13		7-1
G2E 3	Rel	4781	15		8-2
G2E 4		102451	14		7-1
G2E 5		107009	16		7-1
G2E 6		103398	15		7-1
G2E 7		105869	15		7-1
G2E 8	Nvo	108067	17		
G2E 9		106265	14		7-1
G2E 10		102519	14		7-1
G2E 11		102527	14		7-2
G2E 12		4777	15		7-1
G2E 13		106527	13		7-1
G2E 14		106027	15		7-1
G2E 15		106809	14		7-1
G2E 16		107607	14		7-1
G2E 17		106475	14		7-1
G2E 18		105917	13		7-1
G2E 19		106811	12		7-1
G2E 20		5061	16		7-1
G2E 21		106254	13		7-1
G2E 22		102550	13		7-1
G2E 23		106323	13		7-1

G2E 24		106447	16	7-1
G2E 25	Nvo	108124	15	
G2E 26		106723	14	7-1
G2E 27		103411	13	7-1
G2E 28	Nvo	108138	15	
G2E 29		102450	14	7-1
G2E 30	Nvo	108182	14	
G2E 31	Rel	4636	15	8-2
G2E 32		104989	14	7-1
G2E 33		102594	14	7-1
G2E 34		104195	14	7-1
G2E 35		102513	14	7-1
G2E 36		103684	14	7-1
G2E 37		102498	14	7-1
G2E 38	Nvo	108068	13	
G2E 39		106255	14	7-1
G2E 40	Ret	103365	13	7-1
G2E 41	Rel	106025	15	8-4
G2E 42		106437	15	7-1
G2E43		107501	15	7-1

Nota: tomado del sistema del portal zeti.net.co 2016 listas de estudiantes grado 8-1

4.4 Diseño de la situación didáctica

Para el diseño de la situación didáctica partimos del concepto de modelación entendida como la detección de esquemas que se repiten en las situaciones cotidianas, científicas y matemáticas para reconstruirlas mentalmente y que un buen modelo mental o gráfico permite al estudiante buscar distintos caminos de solución, estimar una solución aproximada o darse cuenta de si una aparente solución encontrada a través de cálculos numéricos o algebraicos sí es significativa , o si es imposible o no tiene sentido

La modelación puede hacerse de formas diferentes, que simplifican la situación y seleccionan una manera de representarla mentalmente,

> gestualmente, gráficamente o por medio de símbolos aritméticos o algebraicos, para poder formular y resolver los problemas relacionados con ella. Un buen modelo mental o gráfico permite al estudiante buscar distintos caminos de solución, estimar una solución aproximada o darse cuenta de si una aparente solución encontrada a través de cálculos numéricos o algebraicos sí es plausible y significativa, o si es imposible o no tiene sentido (MEN, 2006)

En las actividades para los estudiantes de octavo año escolar usar situaciones geométricas con polígonos regulares facilita el proceso de representación del termino algebraico, y por consiguiente la composición del polinomio algebraico, especialmente en la medición del perímetro. En la realización de planos correspondientes a un espacio real los patrones de medida se representan utilizando literales, estos facilitan la comprensión especialmente en la transformación de escalas y la variación en las unidades de valor.

Las situaciones geométricas se convierten en un elemento favorable para la representación del polinomio algebraico, en este caso solo vamos a utilizar la medición para el perímetro del polígono , permitiendo generar otros objetos de estudio en torno a la misma dinámica, no solo para medición, también puede ser para la planeación o ejecución del diseño de espacios.

Siguiendo la estructura de la teoría se procedió, de acuerdo con la rejilla dispuesta en la tabla 4, a diseñar la situación didáctica para los estudiantes del grupo experimental. En el siguiente cuadro se relacionan los tres momentos de la situación (Acción, formulación y validación) y aparecen relacionadas las situaciones en sus

momentos, lugares, funciones y elementos de la situación-problema. La situación problema estuvo dirigido a que los estudiantes pudieran matematizar el perímetro de un gráfico geométrico correspondiente a un espacio físico de la institución (La cancha de fúbtol). En tres sesiones, los estudiantes debían resolver la situación problema. El trabajo fue individual y grupal siguiendo el orden de la teoría. En la sesión 1 se les entregó un hoja en blanco. En la sesión dos, se les entregó una hoja milimétrica y el trabajo en grupo fue realizado en diferentes espacios de la institución. En la tercera sesión cada grupo recibe un plano real del lugar con las medidas estándar realizado por otros estudiantes.

Tabla 4
Diseño situación Didáctica

DISEÑO SITUACIÓN DIDÁCTICA
¿Las situaciones didácticas en la enseñanza de la modelación de problemas geométricos en polinomios algebraicos movilizan el desarrollo del pensamiento variacional en los estudiantes de octavo grado de la Institución Educativa Celmira Bueno de Orejuela?
COMPETENCIA: COMUNICACIÓN Y MODELACION PENSAMIENTO NUMERICO VARIACIONAL Y SISTEMAS ALGEBRAICOS Y ANALITICOS
Usa procesos inductivos y lenguaje algebraico para formular y poner a prueba conjeturas

<table>
<tr><td colspan="3">Situación problema: Los estudiantes deben matematizar el perímetro de un gráfico geométrico, correspondiente a un espacio físico existente, para lo cual usaran patrones de medida y validación de variables, Para comprender el proceso de generalización pasando del mundo real al matemático, utilizando la escritura de términos algebraicos en algoritmos.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Sesión 1</td><td rowspan="2">Situación de Acción: Situación problema 1.Cada estudiante recibe una hoja en blanco, en la que debe realizar el gráfico de una cancha de fútbol y se solicita que escriba un polinomio que determine la medida en segmentos de la cuadrícula sean necesarios para encerrar la cancha con una malla. Los estudiantes deben hacer la cuadrícula sobre el gráfico de la cancha
Los estudiantes deben reunirse en grupo para comparar las respuestas y sacar primeras conclusiones… deben escribir sus argumentos, los de cada uno y redactar luego una sola conclusión, a nivel grupal, demostrando el por qué</td><td>Materiales entregados</td></tr>
<tr><td>Una hoja en blanco</td></tr>
</table>

Sesión 2	Situación de formulación Los estudiantes en grupos de trabajo, se les asigna una estructura física del colegio para tomar las medidas correspondientes al plano del primer piso ocupado, usando como patrón de medida (el pie de uno de sus integrantes). Diseñaran un plano del espacio físico en una hoja milimetrada relacionando escalas y patrones de medida. Determinar los polinomios correspondientes a cada uno de los patrones elegidos, ya sea para tomar la medida física del lugar y la escala para el dibujo en la hoja milimetrada.	• Una sección de la planta física (edificio A, Edificio B, Edificio C, Edificio D, edificio E y edificio F) para cada grupo de estudiantes. • Una hoja milimetrada para el dibujo del plano.
Sesión 3	Situación de validación La confrontación de las medidas, hacer un análisis de los resultados de las medidas en los polinomios hacer un comparativo con los valores reales de cada sección. Cada grupo recibe la información correspondiente al plano del lugar asignado con valores reales en medidas estándar, con esta información realizan conjeturas acerca de la veracidad de los datos obtenidos.	• Cada grupo recibe un plano real del lugar con las medidas estándar realizado por otros estudiantes.

Tomado: Rejilla de observación situaciones didácticas Armando Zambrano Leal

Otro elemento importante que se tuvo en cuenta para el diseño de la situación didáctica fueron los lineamientos curriculares, estándares y competencias, que rigen el sistema educativo de nuestra institución. Con base en el cuadro de procesos curriculares caracterizamos los procesos en las competencias de comunicación y modelación, diagnosticadas en este problema de investigación, con las consignas específicas para las actividades en cada sesión. La tabla 5 permite visualizar la organización de los procesos y la caracterización:

Tabla 5
Procesos, competencia

Competencia : comunicación y modelación	
PROCESOS	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS
Interpretar y ligar representaciones de ideas	Reconoce el lenguaje algebraico como forma de representar procesos inductivos
Expresar en forma oral y escrita ideas	Describe y representa situaciones de variación relacionando diferentes representaciones
Relacionar y hacer conjeturas sobre la información de situaciones en diferentes contextos	Identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.

Nota: Establece los procesos para desarrollar en relación con la Identificación de los estándares de las competencias comunicación y modelación

4.5. Cronograma de aplicación situaciones didácticas

El diseño, implementación y desarrollo de las situaciones didáctica con base en la rejilla de observación estuvo programadas como se indica en la tabla 6:

Tabla 6
Cronograma de actividades

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES		
ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	FECHA
DIAGNÓSTICO	Análisis detallado de los estudiantes y su relación con el objeto de estudio.	21 septiembre 2016
SESIÓN 1 SITUAACIÓN DE ACCIÓN	Clase 1: Desarrollo actividad situación problema 1.	21 septiembre 2016
	Clase 2: Desarrollo Actividad Situación problema 1.	27 septiembre 2016
SESIÓN 2 SITUACIÓN DE FORMULACIÓN	Clase 3: Desarrollo actividad Situación problema 2	28 setiembre 2016
SESIÓN 3 SITUACIÓN DE VALIDACIÓN	Clase 4: Desarrollo actividad Situación problema 3	07 octubre 2016
SESIÓN 4 SITUACIÓN DE INSTITUCIONALIZACIÓN		

Nota: La situación de institucionalización, sin fecha puesto que se desarrolla posterior al desarrollo de la investigación con base en los resultados de la misma.

4.6 Descripción de las situaciones didácticas

4.6.1 Situación de acción

En esta etapa inicial diagnosticamos cómo estaban los estudiantes frente a la modelación de los polinomios algebraicos, la representación de las situaciones del mundo real al mundo de las matemáticas esto con el fin de hacer que los estudiantes pudieran lograr, posteriormente, movilizar el pensamiento variacional. Ellos debían estar en situación problema y esto implicaba que debían buscar información o movilizar la información sobre qué es un polinomio, cuáles sus elementos y sus funciones

Está actividad fue diseñada para desarrollarse en una sesión de dos horas de clase efectivas de 55 minutos se presenta ante el estudiante

Situación problema 1. ANEXO A. Plan diario de clase

Clase 1: Cada estudiante recibe una hoja en blanco, en la que debe realizar el gráfico de una cancha de fútbol y se solicita que escriba un polinomio que determine la medida en segmentos de la cuadrícula sean necesarios para encerrar la cancha con una malla. Los estudiantes deben hacer la cuadrícula sobre el gráfico de la cancha y escribir un polinomio que permita determinar el perímetro, dado en patrones de medida denominados por variables.

Clase 2: Los estudiantes deben reunirse en grupo para comparar las respuestas, sacar primeras conclusiones y deben escribir sus argumentos, los de cada uno y redactar luego una sola conclusión, a nivel grupal, demostrando el por qué las diferencias entre los polinomios

En esta primera sesión los estudiantes ante la situación problema debían explorar en sus pre saberes relacionados con el aspecto geométrico, el uso de elementos para el dibujo de la cuadrícula y el manejo de la unidades de medida y aún más importante, la interpretación de la información, las limitaciones mentales que el estudiante posee ante la falta de detalles en la orientación de la actividad. No tener todos los detalles hizo que ellos estuvieran prevenidos con las instrucciones y las producciones se veían afectadas por datos previsivos o ya structurados por informaciones anteriores. El hecho de diseñar sobre el dibujo la cuadrícula los indispuso pues los límites del dibujo no eran en todos los casos coincidentes con la cuadrícula, esto conlleva usar términos algebraicos relacionados con números racionales. Considerando la misma cuadrícula para todos, en cada caso particular el perímetro establecido es diferente, puesto que utilizaran diferentes variables para nombrar los patrones de medida y por consiguiente los perímetros quedarán enunciados con diferentes variables. Esta situación problema estuvo divida en dos clases para permitir una actividad individual y una actividad grupal con exposición de validación.

4.6.2 Situación de formulación

En esta situación, los estudiantes se formulan estrategias mentales y les comunican a sus compañeros los procesos que aplicaron para la resolución de la situación problema, teniendo en cuenta la comunicación y el lenguaje formal utilizado en la emisión de la información.

Situación Problema 2. ANEXO B. Plan diario de clase

Clase 3: Los estudiantes en grupos de trabajo, se les asignó una estructura física del colegio para tomar las medidas correspondientes al plano del primer piso ocupado, usando como patrón de medida (el pie de uno de sus integrantes). Ellos debían **diseñar** un plano del espacio físico en una hoja milimetrada relacionando escalas y patrones de medida. Luego, debían **determinar** los polinomios correspondientes a cada uno de los patrones elegidos, ya sea para tomar la medida física del lugar y la escala para el dibujo en la hoja milimetrada. Finalmente tenían que **validar** los patrones de medida de acuerdo al valor real en unidades del sistema internacional

Los estudiantes al realizar la toma de medidas del lugar específico asignado experimentan usar elementos diferentes que faciliten la medición haciendo elecciones acertadas de patrones de medida. Sin embargo, en este proceso la conversión y el manejo de las escalas para plasmar el dibujo es el elemento que moviliza el saber en objeto matemático, es importante para asignar las longitudes al polígono. Asignar variables a los patrones de medida para las escalas de transformación es un elemento importante, en el efecto de la validación. La confrontación de las unidades de medida y el análisis que deben realizar al establecer la concordancia o no concordancia entre los valores adquiridos por ellos con sus patrones de medida y los valores reales del plano asignado.

En el momento de la verificación de los valores, es importante tener un polinomio estructurado pues permite facilitar el proceso de confrontación y rectificación. Al no matematizar el perímetro la rectificación de validación se hace

difícil puesto que no hay un referente para usar la variación en los patrones que se usaron para la transformación de las unidades de medida.

Esta actividad se realizó en una clase, el producto final fue la entrega del plano en una hoja milimetrada con los polinomios que permiten determinar el perímetro del lugar establecidos con las variables usadas tanto en la toma de medidas como en la escala de transformación.

4.6.3 Validación

En esta situación los estudiantes dan cuenta de las estrategias utilizadas en la resolución del problema e interioriza su conocimiento en la validez de las afirmaciones en defensa de las estrategias utilizadas en la solución a la situación problema.

Situación Problema 3 . ANEXO C. Plan diario de clase

Clase 4: La confrontación de las medidas. Hacer un análisis de los resultados de las medidas en los polinomios hacer un comparativo con los valores reales de cada sección. Analizar las estructuras de lo polinomios, evaluación orientada por un test virtual y consolidar el objeto matemático de estudio en esta situación didáctica.

Cada grupo recibe la información correspondiente al plano del lugar asignado con valores reales en medidas estándar, con esta información realizan conjeturas acerca de la veracidad de los datos obtenidos. El estudiante debe determinar el perímetro por medio de un polinomio, para esto él tiene variables dados por los

patrones de medida usados para la toma de medidas del lugar y para las transformaciones en escalas de valor en la realización del plano.

Al validar los patrones de medida en los polinomios él verificará las medidas estándar establecidas, realizará conjeturas acerca de los aciertos y defenderá con argumentos las no concordancias. Así mismo concreta el uso de los polinomios en la estructuración de las situaciones relacionadas con situaciones geométrica y su relación con la formulación algoritmos que permiten dar solución a una situación problema.

Esta actividad se realiza en una hora de clase y se valida con un test virtual el formato de la prueba se puede visualizar en el anexo D

4.7 Resultados obtenidos de la situación didáctica en el grupo experimental

En la tabla7 presentamos el resumen de los criterios de desempeño para las actividades implementadas en relación con los proceso en el desarrollo de competencias para los estudiantes del grupo experimental, octavo grado 8-2 Celmira Bueno de Orejuela, en cada una de las situaciones problema durante las actividades de clase. Se tabulan los porcentajes correspondientes a los resultados de las planillas de observación

4.7.1 Situación acción

Tabla 7
Descripción situación acción

SESIÓN 1 CLASE 1 Y CLASE 2	Situación de Acción Situación problema 1. Clase 1: Cada estudiante recibe una hoja en blanco, en la que debe realizar el gráfico de una cancha de fútbol y se solicita que escriba un polinomio que determine la medida en segmentos de la cuadrícula sean necesarios para encerrar la cancha con una malla. Los estudiantes deben hacer la cuadrícula sobre el gráfico de la cancha Clase 2: Los estudiantes deben reunirse en grupo para comparar las respuestas y sacar primeras conclusiones deben exponer sus argumentos y redactar luego una sola conclusión, a nivel grupal, demostrando el por qué	Indicador de saber CLASE 1				
		Codifica	decodifica	Traduce	disposición	persistencia
		Diseñar 100%	Le pide ayuda a otro compañero 60%	consulta información 30 %	Escribe una propuesta usando variables para interpretar patrones de medida 80%	intenta re-escribir 20%
		Indicador de saber CLASE 2				
		codifica	Decodifica	Traduce	disposición	persistencia
		atiende la consigna 100%	Establece relaciones entre las unidades de medida y los segmentos de la cuadrícula 80%	argumenta los planteamientos de comparación entre los polinomios 60%	promueve la disertación entre los compañeros 60%	comparte y anima el grupo 40%

El desarrollo de las actividades correspondientes a la situación problema 1 permitió diagnosticar los pre-saberes de los estudiantes, con respecto a la modelación de las situaciones. Establecer las referencias de las variables no es un proceso sencillo, pasar de las situaciones reales al mundo matemático en forma

horizontal es complicado, aun sin tener en cuenta las implicaciones que nos dejan las enseñanzas conductuales.

CLASE: Se inicia la clase orientando el propósito, se dan consignas para el ejercicio práctico de la actividad.

***Primera consigna**:* solicitar el ejercicio de dibujar en la hoja totalmente en blanco una cancha de futbol. Como habíamos previsto los estudiantes insisten en solicitar más información detallada del paso a paso para lograr el diseño del polígono referente a una cancha de futbol.

Los estudiantes hicieron los siguientes comentarios:

G1E07: ¿puedo hacer el dibujo en una hoja cuadriculada?

P1: No debes usar la hoja en blanco

G1E27: ¡No tengo regla!

P1: Es importante siempre portar los elementos para las clases de matemáticas, sin embargo, qué otro elemento te sirve para trazar líneas rectas.

G1E09: ¿Qué tengo que hacer?

P1: Realizar el dibujo de una cancha en la hoja en blanco.

G1E35: ¿con cuales medidas hacemos el dibujo?

P1: Puede utilizar las dimensiones que desee o considere para que el dibujo esté dentro de la hoja.

Los estudiantes desarrollan la actividad relacionando teoría de polígonos, objeto matemático orientado en la asignatura de geometría, con la realización del diseño del gráfico. Es de notable injerencia la insistencia en solicitar más información, casi paso a paso de la actividad y un afán desmesurado por la siguiente

indicación. Algunos estudiantes muestran concentración y dedicación en el desarrollo de la actividad. Esto sucede sin percibir con detalle si es ingenuidad o simple satisfacción de logro en el proceso.

Segunda consigna: dibuja una cuadrícula de un centímetro de grosor sobre la hoja que contiene el dibujo de la cancha,

Los estudiantes realizaron los siguientes comentarios

G1E08: ¡no entiendo nada!

P1: repito la consigna, sobre la hoja deben realizar una cuadricula, de un centímetro.

G1E35: ¡No puedo hacerlo, porque no tengo regla ¡

P1: puedes pedir a un compañero prestado una, no necesitas quedarte todo el tiempo

Ante la imposibilidad de poseer de los elementos de trazo en el momento, los estudiantes utilizan fondos marcados con cuadrículas, se apoyan otros elementos rectos para completar la tarea. Los estudiantes atentos a las consignas realizan el trazado de la cuadrícula al espacio de la hoja de trabajo, otros no están atentos de la consigna y han realizado las cuadrículas sobre el diseño gráfico de la cancha previendo las medidas de las longitudes exactas y evadiendo el uso de los números racionales, en la Ilustración 7 se visualiza una muestra de los ejercicios desarrollados en la actividad donde se evidencia la no concordancia de un segmento con la cuadricula

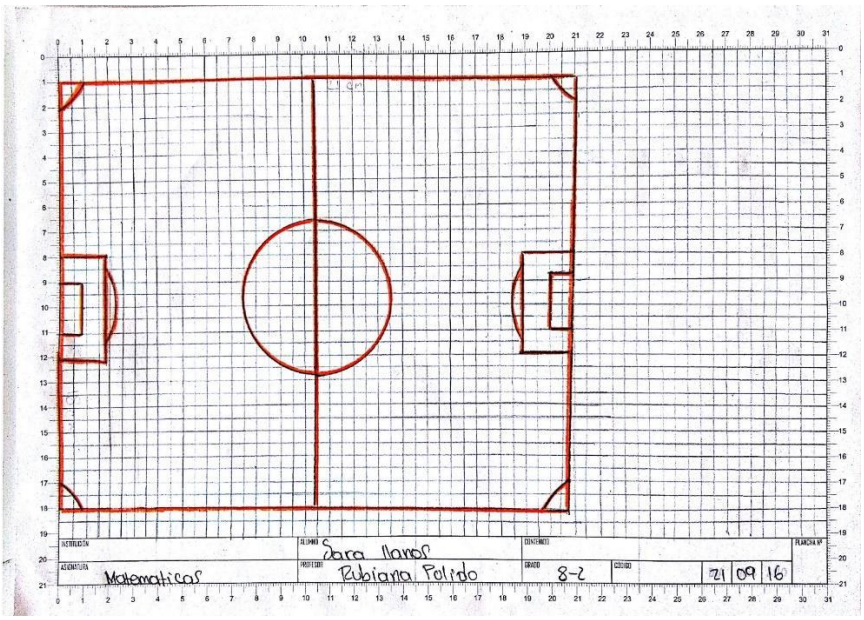


Ilustración 7 Muestra de ejercicio desarrollo en la segunda consigna de la clase 1 correspondiente la situación de acción

Tercera consigna: Escribe un polinomio, que determine la medida del perímetro de la cancha.

Los estudiantes ante la consigna realizaron los siguientes comentarios:

G106: y ¿Qué es el perímetro?

P1: indaguemos, recuerden lo visto en geometría, también puedes hacer uso de la red.

G124: ¿cómo lo escribimos?

P1: Cada uno de ustedes tiene un cancha, a esta deben buscar representar los datos que se necesitan, para determinar el perímetro

Para el desarrollo de esta actividad busca información e intenta describir las longitudes del polígono diseñado. Utiliza patrones de medida a los cuales les asigna

las literales relacionadas con sus nombres, usa como base las longitudes de la cuadrícula, en este proceso advierte que las longitudes son cantidades no enteras y reacciona haciendo correcciones al dibujo, buscando coincidencia con los enteros en la ilustración 8 la formulación del polinomio no tiene en cuenta las partes no enteras la medición diagonal es diferente a la perpendicular

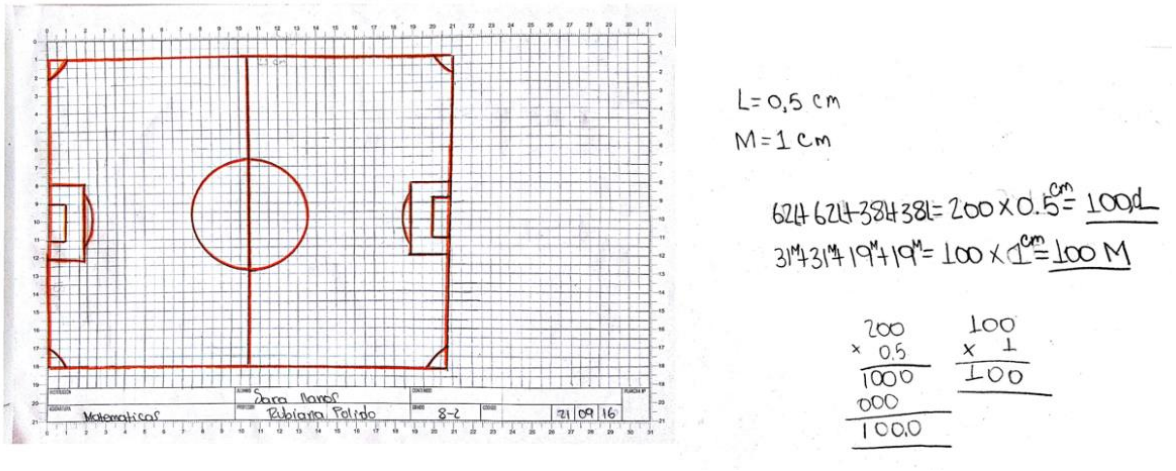


Ilustración 8 Ejercicio desarrollo de la tercera consigna clase 1.Situacion de acción

CLASE 2: Los estudiantes deben reunirse en grupo para comparar las respuestas y sacar primeras conclusiones deben exponer sus argumentos y redactar luego una sola conclusión, a nivel grupal, demostrando el por qué exponen un trabajo en particular que consideren que cumple con los parámetros de la consigna en forma individual.

En el momento de compartir las producciones de cada uno, debe argumentar y defender las propuestas de cada polinomio.

En el grupo de trabajo escogen uno de los ejercicios que cumpla con los parámetros de las consignas, el cual representa al grupo en una exposición explicativa del proceso para lograr escribir el polinomio que permite determinar el perímetro en cada caso particular en la ilustración 9 apreciamos los algunos de los ejercicios escogidos por los grupos de trabajo y la ilustración 10 permite visibilizar una de las exposiciones.

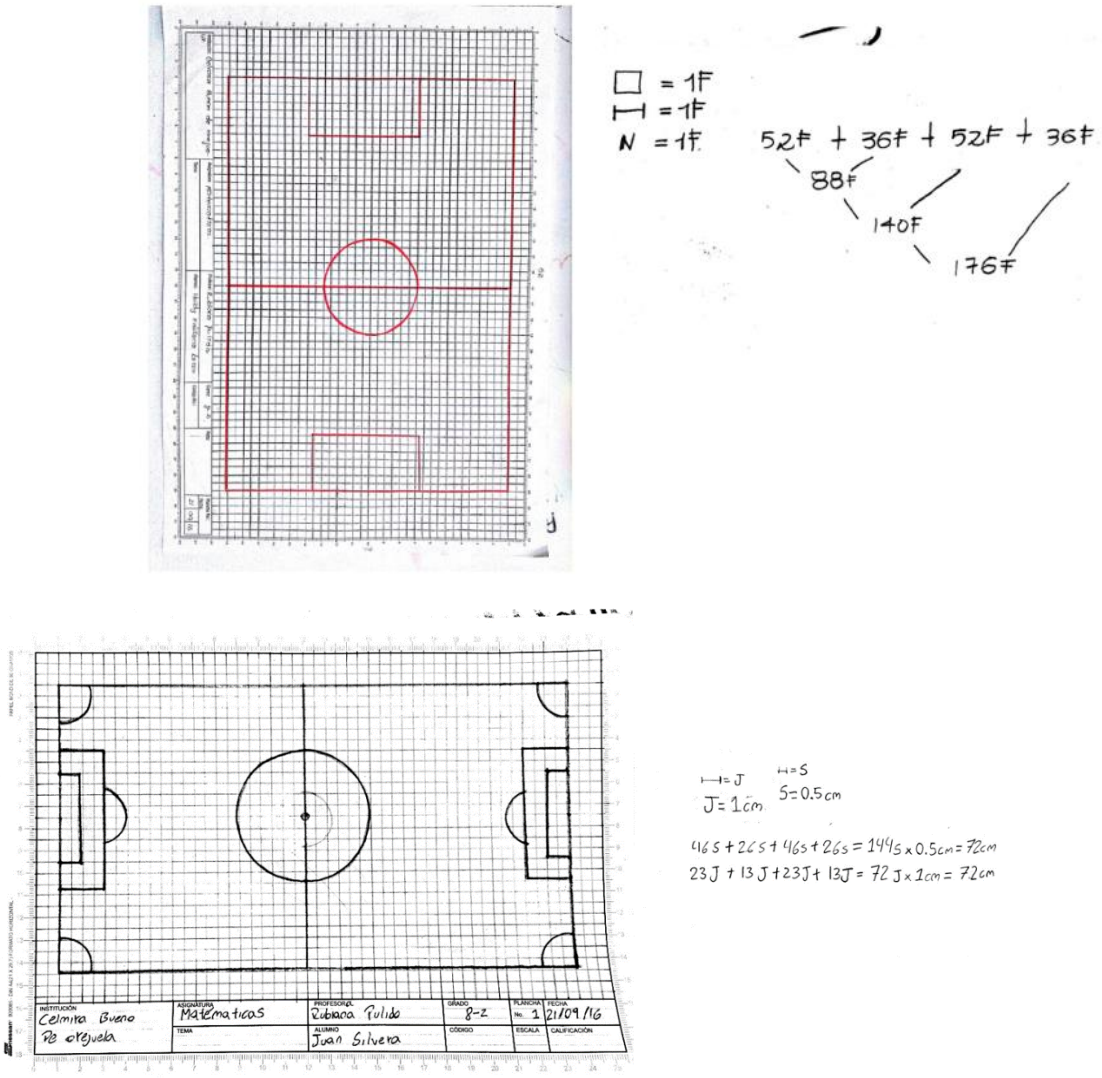


Ilustración 9 Desarrollo consigna 3 clase 2 correspondiente a la situación de acción

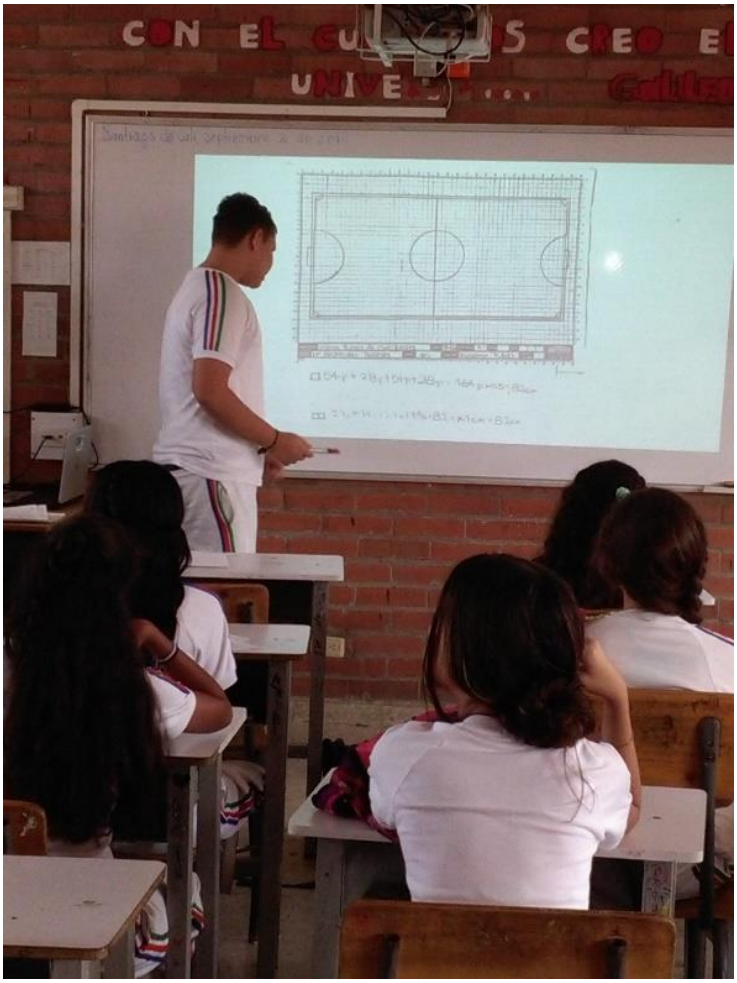


Ilustración 10 Exposición. Desarrollo consigna 3, clase 2 correspondiente a la situación de acción

4.7.2 Situación de formulación

Para el desarrollo de esta sesión, orientamos las consignas para que los estudiantes se organicen en grupos de trabajo. Asignamos a cada grupo conformado una sección de la planta física, previamente seleccionamos los espacios en secciones poligonales rectas. En la tabla 8 presentamos los porcentajes de resumen planilla de observación.

Tabla 8
Situación de formulación

SESION 2 Clase 3	Situación de formulación: Los estudiantes en grupos de trabajo, se les asigna una estructura física del colegio para tomar las medidas correspondientes al plano del primer piso ocupado, usando como patrón de medida (el pie de uno de sus integrantes). Diseñaran un plano del espacio físico en una hoja milimetrada relacionando escalas y patrones de medida. Determinar los polinomios correspondientes a cada uno de los patrones elegidos, ya sea para tomar la medida física del lugar y la escala para el dibujo en la hoja milimetrada.	Indicador de saber CLASE 3				
		Codifica	decodifica	Traduce	disposición	persistencia
		utiliza diferentes elementos como patrones para tomar la medida de las longitudes 80%	conecta la actividad, Lanza ideas de cómo establecer las relaciones las variables y los patrones de medida 100%	propone las conversiones usando las variables para representar unidades de medida 60%	propone una alternativa de gráfico representativo 60%	alienta el grupo de trabajo en el desarrollo de la consigna 60%

Clase 3: Diseñar el plano del perímetro que ocupa el primer piso de una sección de la planta física del colegio, utilizar el polinomio algebraico para determinar la medida del perímetro.

Primera Consigna: organizar los grupos de trabajo, asignar un edificio y tomar las medidas de las longitudes del perímetro del lugar, en la ilustración 11 visualizamos lo estudiantes usando patrones de medida para recolectar la información.

Los estudiantes comentaron:

G1E16: ¿con que vamos a medir?

P1: busquen alternativas para tomar las unidades de medida del perímetro

No tienen elementos de medición, así que se ven en la obligación de proponer un patrón de medida, usan el pie de un integrante y toman nota de las unidades de medida en cada una de las longitudes del polígono.

Ilustración 11 Situación de formulación, primera consigna clase 3

Segunda consigna: el diseño del plano en la hoja milimetrada facilita la transformación de unidades de medida

Los estudiantes comentaron:

G1E28: profe las medidas no cabe en el papel

P1: Recuerde una variable que representa, juegue con los patrones de medida.

Los estudiantes representaron patrones de medida por medio de variables y usaron escalas para plasmar el dibujo del plano del lugar en una hoja milimetrada las ilustraciones 12 y 13 visualizan los diseños de los grupos de trabajo.

Escribieron análisis del proceso que realizaron dado muestra del trabajo en equipo algunos reportes en la ilustración 14 y 15.

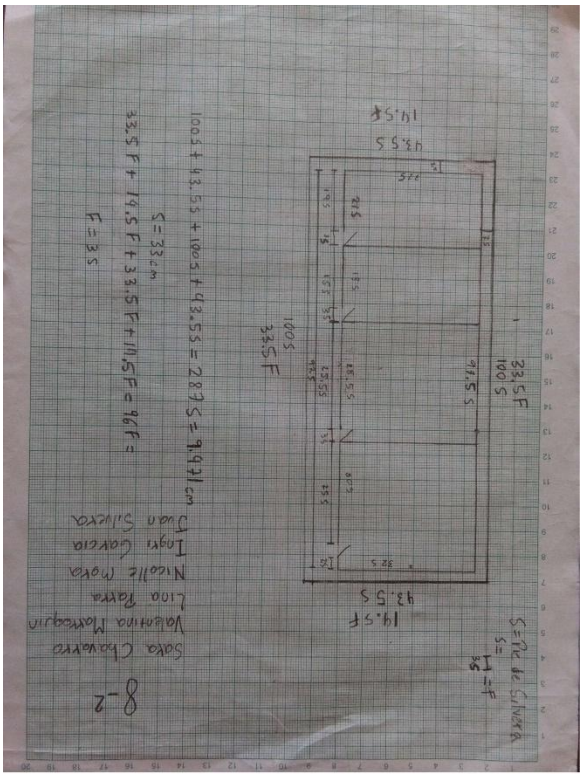


Ilustración 12 Situación de formulación, segunda consigna clase 3, plano bloque B

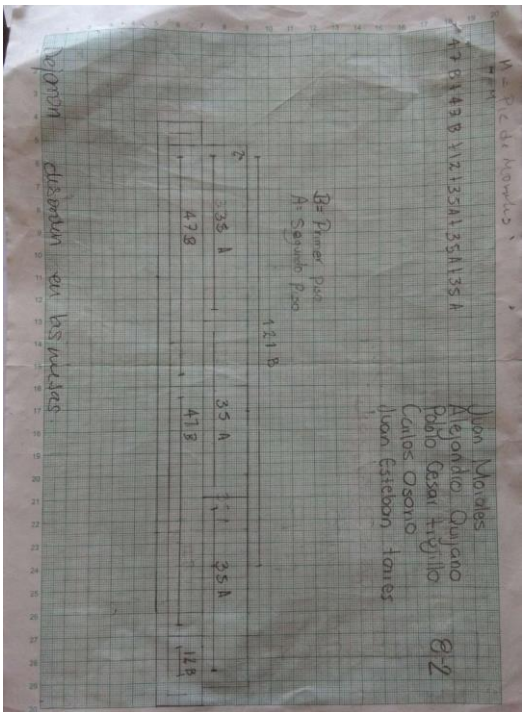


Ilustración 13 Situación de formulación, segunda consigna clase 3, plano bloque A

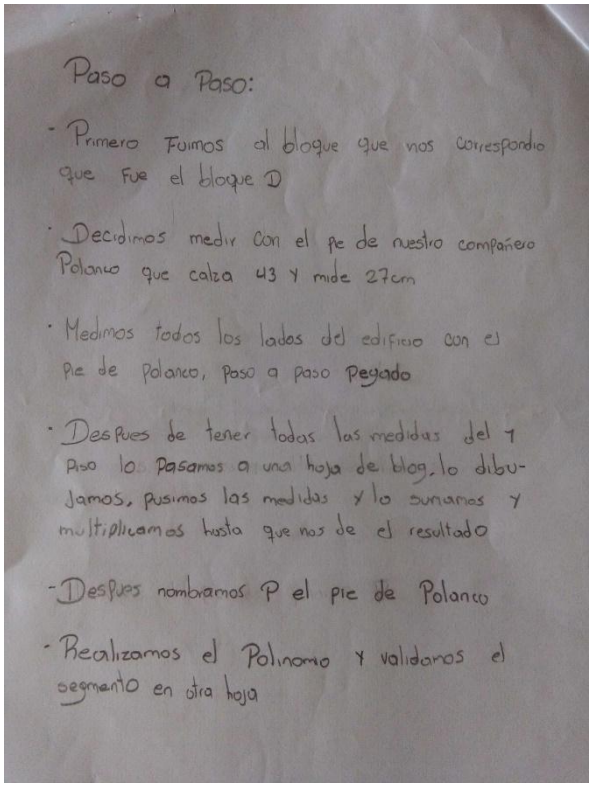
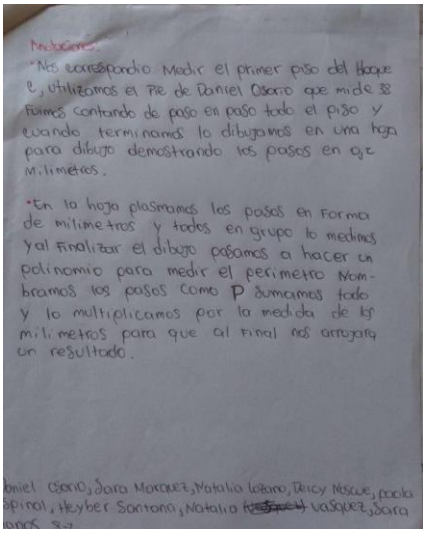


Ilustración 14 Reporte grupo de trabajo bloque D. Situación de formulación, segunda consigna clase 3


Medición

*Nos correspondio Medir el primer piso del Bloque E, utilizamos el Pie de Daniel Osorio que mide 28 fuimos contando de paso en paso todo el piso y cuando terminamos lo dibujamos en una hoja para dibujo demostrando los pasos en que Milimetros.

*En la hoja plasmamos los pasos en Forma de milimetros y todos en grupo lo medimos y al Finalizar el dibujo pasamos a hacer un polinomio para medir el perimetro Nombramos los pasos como P sumamos todo y lo multiplicamos por la medida de los milimetros para que al final nos arrojara un resultado.

Daniel Osorio, Sara Marquez, Natalia Lobaro, Deicy Nieves, Paola Spinal, Heyber Santana, Natalia Vasquez, Sara

Ilustración 15 Reporte grupo de trabajo bloque E. Situación de formulación, segunda consigna clase 3

4.7.3 Situación de validación

Tabla 9
Situación de validación

SESION 3 Clase4	Situación de validación	Indicador de saber CLASE 4				
		codifica	decodifica	Traduce	disposición	persistencia
	La confrontación de las medidas, hacer un análisis de los resultados de las medidas en los polinomios hacer un comparativo con los valores reales de cada sección. Cada grupo recibe la información correspondiente al plano del lugar asignado con valores reales en medidas estándar, con esta información realizan conjeturas acerca de la veracidad de los datos obtenidos.	validan los polinomios y establecen las unidades de valor real 100%	comparan las unidades de medida e infieren en los aciertos y desaciertos 80%	verifican las relaciones del objeto matemático en el ejercicio práctico 80%	participa con actitud positiva ante los desaciertos 100%	reestructura las representaciones, establece mejores relaciones entre las variables y las unidades de medida 80%

Esta sesión se realizan conjeturas acerca de la veracidad de los datos obtenidos se confrontan las versiones de los polinomios algebraicos obtenidos para cada plano de las edificaciones. Los reportes de la planilla de observación se consolidan en la tabla 9

Primera consigna: Validar los polinomios con las unidades de medida correspondiente a los patrones escogidos visibiliza el perímetro del lugar asignado en cada caso la ilustración 16 permite visualizar la interacción en el análisis del grupo Al confrontar la medida del perímetro obtenido en los polinomios con las unidades de medida real, los estudiantes categorizan aciertos y revisan los factores que llevaron a los desaciertos en la confrontación de la información la ilustración 17 se observa el escrito de análisis que concluye el grupo de trabajo.

Ilustración 16 Análisis grupal. Situación de validación, primera consigna

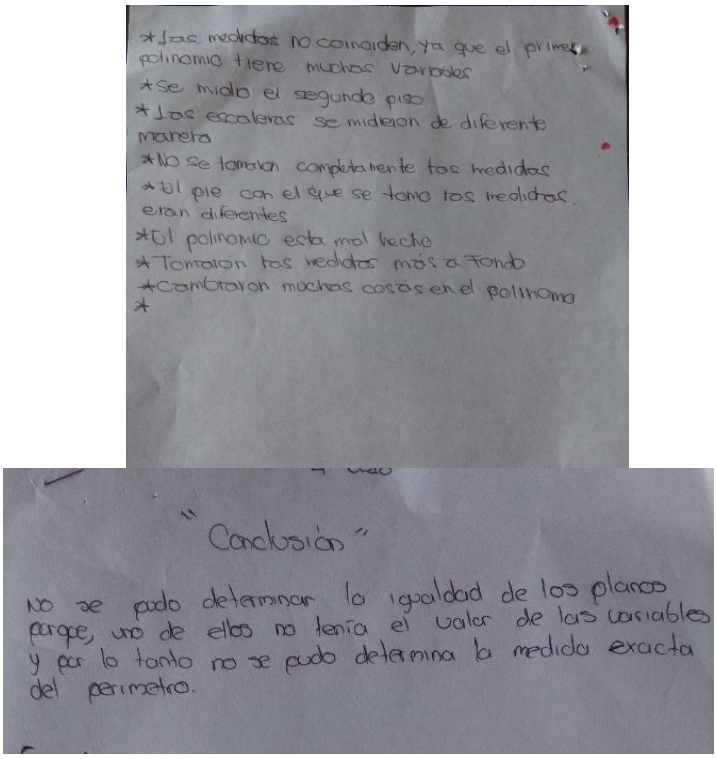


Ilustración 17 Resumen análisis grupal. Situación de validación, primera consigna

Segunda consigna: en la plataforma socrative.com desarrollan una evaluación guiada paso a paso por el profesor.

En esta sesión los estudiantes hacen un reconocimiento y caracterización del polinomio algebraico para lo cual se utiliza la guía de evaluación ubicada en el anexo D

Los ítems evaluados en la encuesta verifican la comprensión de los polinomios algebraicos y el uso funcional para la resolución de una situación problema.

Tabla 10
Porcentajes de aciertos en la evaluación

POLINOMIO SITUACIÓN DIDÁCTICA							
Friday, October 07 2016 01:40 PM				Room: bqljs0hf			
Student ID	Total Score (0 - 100)	Number of correct answers	El polinomio diseñado para calcular el perímetro en cada caso del plano, es un polinomio de PRIMER GRADO	El polinomio descrito para hallar el perímetro en cada uno de los planos es de tipo:	los polinomios diseñados para calcular el perímetro son POLINOMIOS IGUALES	En cada polinomio diseñado para determinar el perímetro del mismo lugar, el resultado dado en las mismas unidades de medida debe ser igual.	¿Qué factores influyen en que las medidas de los planos del lugar coincidan o no en cada uno de los planos del lugar?
% Aprobación	60,0%	3,00	64,7%	64,7%	100,0%	64,7%	0,0%

Fuente: resultados reporte test virtual www.socrative.com

4.7.1 Logros con respecto a la situación didáctica

Correspondientes a los propuestos en la implementación de la situación didáctica de modelación en polinomios algebraicos de situaciones geométricas, con el fin de mejorar la competencia comunicativa y modelación, la tabla 11 evidencia las relaciones de los procesos con cada una de las situaciones en la situación didáctica desarrollada con los estudiantes de octavo grado (8-2) de la institución educativa Celmira Bueno de Orejuela.

Tabla 11
Logros con respecto a la situación didáctica

Competencia : comunicación y modelación		
Situación Didáctica	PROCESOS	CARACTERIZACIÓN DE LOS PROCESOS
Situación de Acción	Interpretar y ligar representaciones de ideas	Reconoce el lenguaje algebraico como forma de representar procesos inductivos
Situación de formulación	Expresar en forma oral y escrita ideas	Describe y representa situaciones de variación relacionando diferentes representaciones
Situación de validación	Relacionar y hacer conjeturas sobre la información de situaciones en diferentes contextos	Identifica relaciones entre distintas unidades utilizadas para medir cantidades de la misma magnitud.
Situación de institucionalización		

El desarrollo de las fases de la situación didáctica evidenció el progreso en la movilización de los saberes, el pragmatismo de las matemáticas se refleja en las conjeturas realizadas con sus pares con relación a la situación problema.

Los estudiantes mostraron interés por el objeto matemático, visualizaron su uso en la solución a las situaciones problema de su entorno sociocultural, evidenciando la funcionalidad de la situación didáctica para el desarrollo de competencias.

4.7.2 Comportamiento del grupo control

El grupo control cumple con un esquema guiado conductual. Iniciamos haciendo un diagnóstico con la misma actividad. Cambiamos el material que se entrega, se solicita usar una hoja cuadriculada.

En la orientación de la temática relacionada con los polinomios algebraicos se direcciona con una guía de trabajo individual ubicada en el anexo E

Tabla 12
Logros grupo control

LOGROS GRUPO CONTROL		
ACTIVIDAD	ESTANDAR	COMPETENCIA
DIAGNOSTICO	Reconoce los términos algebraicos	Reconoce muy escuetamente objetos tridimensionales desde diferentes posiciones y vistas.
ORIENTACIÓN	Identifica las características de los polinomios	No lo hace
EVALUACION	Resuelve procesos de validación de variables	Identifica pobremente características de gráficas cartesianas en relación con la situación que representan

El proceso conductual organizado en la tabla 12, el estudiante se limita a seguir instrucciones detalladas y su individualidad se ve coartada. Tradicionalmente siguen instrucciones para el desarrollo de procesos algorítmicos sin importar la procedencia

de la situación modelada. Los estudiantes no dan muestra de interés por la funcionalidad del objeto matemático en su entorno sociocultural.

4.8 Análisis

El diseño de la Situación Didáctica permite explicar las actividades metodológicas para movilizar los saberes en los estudiantes logrando un aprendizaje significativo y así mismo desarrollar la competencia comunicativa de la modelación con polinomios algebraicos de situaciones geométricas. Las secuencia de actividades planteadas en la SD conlleva a que los estudiantes relacionen los saberes propios de la matematización en la formulación de algoritmos matemáticos, pasando del mundo real al mundo de la matemáticas y visualizando el proceso variacional. En este sentido los saberes se movilizan y son de utilidad en la actividad social diaria del estudiante.

Si bien es cierto que la situación didáctica propone, como teoría, la participación activa de los estudiantes, el diseño e implementación de la situación-problema los desacomodó en múltiples aspectos. Primero, ellos no están acostumbrados a un trabajo en el que deben poner a funcionar sus saberes adquiridos en los años anteriores. Segundo, los estudiantes tienden a recurrir al profesor, es decir siempre están en posición de dependencia respecto a la figura del docente. Tercero, los estudiantes tienen dificultades para integrar elementos de sus saberes a la resolución de una situación-problema. El trabajo en grupo los asegura en sus capacidades y aunque inicialmente buscaban arroparse con los estudiantes cuya capacidad de comunicación, escucha y entrega por el trabajo en clase es más

notoria, termina dando el paso hacia adelante para proponer y comunicar sus puntos de vista. .

No obstante esto, el diseño e implementación de las situaciones didácticas dejan ver un interés progresivo en la situación de resolución de problemas inherentes al espacio geométrico. Un aspecto que aparece como positivo es el hecho de que los estudiantes del grupo experimental estuvieron expuestos a factores reales de situación como las salidas a los espacios físicos de la institución Este hecho aparece como positivo pues saca al estudiante del aula y lo pone en situación de confrontación. Él debe, con los pocos recursos entregados por el profesor, resolver el enigma propio de la situación problema. Así mismo el diseño de la situación didáctica muestra que los estudiantes en la primera fase (acción) se ven confrontados a la hoja en blanco, recurren a la ayuda de otro compañero pero intentan escribir una respuesta. Esta situación mostró un interés independientemente del grado de efectividad de la respuesta. Este interés es valioso toda vez que expresa índices de compromiso y de acción frente a la situación problema.

En el segundo aspecto, es decir en lo que se refiere a la situación de formulación, la situación problema deja ver un claro desarrollo del interés del estudiante por resolverlo y más cuando se encuentran trabajando en grupo. Aquí se resalta como positivo el uso de diferentes elementos como patrones para tomar la medida de las longitudes lo que sugiere una codificación del problema. En cuanto a la descodificación, se observa que los estudiantes logran conectar la actividad, al lanzar ideas de cómo establecer las relaciones las variables y los patrones de medida. Llega a traducir los elementos del problema cuando propone las

conversiones usando las variables para representar unidades de medida, propone una alternativa de gráfico representativo lo que sugiere que es propositivo frente al grupo y respecto de la resolución del problema. En cuanto a la persistencia, indicador fuerte de la situación de formulación, se observa que el estudiante cuando trabaja en grupo a partir de una situación problema, logra la capacidad de alentar al grupo de trabajo en el desarrollo de la consigna.

En lo que respecta a la situación de validación, encontramos que los estudiantes logran codificar, descodificar, traducir, disponerse y persistir en la situación por lo siguiente: son capaces de modelar los polinomios y establecer las unidades de valor real, comparar las unidades de medida e infieren en los aciertos y desaciertos, verificar las relaciones del objeto matemático en el ejercicio práctico, participar con actitud positiva ante los desaciertos y reestructurar las representaciones, establece mejores relaciones entre las variables y las unidades de medida.

Esto nos lleva a justificar un hallazgo muy importante en cuanto se evidencian los avances y aportes a la construcción del aprendizaje y la movilización del saber en la matematización de polinomios algebraicos.

Ahora bien, respecto al grupo control, el análisis muestra que la clase tradicional limita la participación del estudiante y esto por las siguientes razones. El profesor mantiene el poder del diseño, comunicación y evaluación del objeto de enseñanza. Esto hace que los estudiantes queden en una posición de escucha y con mínimos esfuerzos de tipo mental. Sugiere esto, de acuerdo al análisis de la clase tradicional en la que se les enseñó el mismo tema del grupo experimental, que en el diagnóstico se pudo observar un reconocimiento escueto de los objetos tridimensionales desde

diferentes posiciones y vistas. A nivel de la orientación, el estándar de competencias propone la identificación de las características de los polinomios asunto que no sucede en el grupo control pues sencillamente no lo hacen. En cuanto a la evaluación, el estándar presupone que el estudiante debe resolver procesos de validación de variables y en los ejercicios en clase, todos los estudiantes de este grupo (control) identifican muy pobremente características de los polígonos en relación con la situación que representan asunto que si logran los estudiantes del grupo experimental.

Por todo lo anterior se puede inferir que las situaciones didácticas para el aprendizaje de la modelación de problemas geométricos en polinomios algebraicos y desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de octavo grado son más efectivas cuando el estudiante está en situación-problema y el diseño de la situación didáctica lo convierte en objeto de aprendizaje. En el caso del grupo control, se observa que la clase tradicional impide el logro de los estándares y no permite la movilización del saber tal como se observa en la situación didáctica y en el grupo experimental.

Conclusiones

Este ejercicio de trabajo de grado, situado en la intervención en el aula nos permitió conocer las dificultades que tienen los estudiantes respecto a la modelación de problemas geométricos en polinomios algebraicos y desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de octavo grado. Este fue el propósito general de nuestro trabajo. Por un lado, me propuse promover el aprendizaje en la modelación de situaciones geométricas con polinomios algebraicos a través de las situaciones didácticas y de otro lado, contribuir, a través del diseño de la SD, en la movilización de las capacidades del pensamiento variacional y analítico de los estudiantes de octavo grado de la institución educativa Celmira Bueno de Orejuela. En esto, el trabajo de intervención en el aula, especialmente con los estudiantes del grupo experimental, se logró

Siguiendo la naturaleza de los objetivos específicos podemos concluir que este trabajo de intervención en el aula responde las demandas del MEN y en lo específico a la transformación de las clases tradicionales en clases activas. El hecho de haber trabajado a partir de una teoría didáctica nos permitió conocer los momentos de aprendizaje del estudiante. Pudimos comparar los grados de aprendizaje tanto en el grupo experimental como en el grupo control. En el primero, por el hecho de haber estado expuesto a la situación problema, los aprendizajes de la modelación de problemas geométricos en polinomios algebraicos y desarrollo del pensamiento variacional en estudiantes de octavo grado son más efectivos en el grupo experimental que en el grupo control. Los primeros lograron movilizar el saber al estar expuestos a la resolución de un problema y al haber estado en situación de

realidad. Esta situación de realidad se tipifica en el contacto con el espacio físico de la institución.

De otro lado, el hecho de que la organización y planeación de la situación didáctica modele situaciones problema con el uso de polinomios algebraicos y movilice los saberes de los estudiantes de octavo grado para desarrollar competencias con los sistemas algebraicos y analíticos, permite de una forma significativa su uso formal en las situaciones de cotidianidad del estudiante. Utilizar las situaciones geométricas permitió visibilizar el modelo algorítmico facilitando la proyección variacional.

Es importante resaltar que el plan de área de matemáticas está organizado por asignaturas y esto limita al estudiante en su proceso de aprendizaje pues lo condiciona en el uso de objetos geométricos exclusivamente con el dibujo de gráficos geométricos. Por su parte, la asignatura de matemáticas con procesos algorítmicos y la ausencia de aplicación de los objetos matemáticos en la solución de los problemas cotidianos, es un efecto perverso de la enseñanza de la matemática en la escuela.

En lo que respecta al diseño de la situación didáctica, es necesario reconocer que esta buscó en primer lugar, conocer las necesidades de los estudiantes de octavo grado gracias al diagnóstico de su estado de dominio respecto de la modelación de situaciones problemas y el reconocimiento del uso de los polinomios algebraicos. Este diagnóstico se efectuó con base en los resultados de las comisiones de evaluación correspondientes al primer periodo escolar 2016 y

principalmente previendo el desarrollo de las competencias con base en los resultados de saber pro 2015 en los estudiantes de noveno grado.

La implementación de la situación didáctica y su desarrollo en los estudiantes del grupo experimental les permitió lograr un aprendizaje significativo. Esto nos permite confirmar nuestra hipótesis según la cual, las situaciones didácticas, a través de la situación-problema- movilizan el saber de los estudiantes. Este aspecto es muy positivo aunque es prudente decir que el desarrollo de las competencias si permiten visibilizar mejoramiento en el desempeño social del estudiante. En consecuencia, es importante resaltar que el uso e implementación de situaciones didácticas en el aula ayudan en el proceso de enseñanza- aprendizaje, siendo estas un elemento facilitador de la integración de diferentes objetos de estudio en la complejidad de los diferentes niveles de educación. En la institución y en concordancia con el proyecto metodológico la teoría de las situaciones didácticas puede ser un modelo para implementar y mejorar nuestras prácticas de enseñanza aprendizaje.

Referencias bibliográficas

Astolfi. J-P & Develay M., (1989). *La didactique des sciences*, paris, puf

Bailly, D. (1987)*. A propos de la didactique »,* Revista, Les sciences de l'éducation Pour l'ère nouvelle, n° 1-2.

Bassanezi, R. C., & Biembegut, M. S. (1997*). Modelación Matemática: Una antigua forma de investigación, un nuevo método de enseñanza .* NÚMEROS. Revista de didáctica de las matemáticas, No 32 , 13-25.

Bronckart, J-P., (1989) *Langue française, n° 82*

Brousseau, G.(1970-1990). *Theory of Didactical Situations in Mathematics : Didactique des Mathematiques*

Chavarría, J. (2006). *Teoría de las situaciones didácticas. Cuadernos de Investigación Y Formación En Educación Matemática, 2.*

Chervel, A. (1991). *Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de investigación.“Revista de Educación”.* Nº 295 (I), mayo-agosto.(pp..98-123).

Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado.* Buenos Aires: Aique.

Coll, C. (1986)*. Psicología genética y aprendizajes escolares,* España, Siglo XXI, segunda edición.

Coll, C. (1991). *Psicología y Currículum, Barcelona*.Paidós

Dabane, M. (1987). *Recherches en didactique du français*, Grenoble

Douady, R. (1986). *Relación enseñanza aprendizaje. Dialectica Insntrumento Objeto-Juego de Marcos .* Paris

Dunay, B & Reuter Y., (2008)*. La didactique du français : question d’enjeux et de méthodes,* Revue Pratiques, N° 137I138, Junio*.*

Entrena Martinez, I. (junio de 2014). *Aprender a Matematizar . Matematización como medio y no como Fin.* Granada, España*.*

Fernández Mayoralas, J., (2005)*. El currículo desde dentro del aula, o alternativas a un tejido inexistente.* IBER, nº 46 (pp. 65-82)

Frade Rubio, L. (2011*). Elaboración de rúbricas: Metacognición y aprendizaje.* México: Inteligencia educativa.

Fregona, D. (2007). *Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones Didácticas ,p17*

Galvez, G.(1994). *Didáctica de matemáticas, Aportes y Reflexiones.* Ed. Pailos

González Gallego, I. (2010). *Prospectiva de las Didácticas Específicas, una rama de las Ciencias de la Educación para la eficacia en el aula.* En revista, Perspectiva Educacional, Formación de Profesores, vol. 49, núm. 1, 2010, pp. 1-31 Pontificia Universidad Católica de Valparaíso Viña del Mar, Chile.

Hernández, F. (1996). *Psicología y educación.* Revista cuadernos de Pedagogía, N° 253, Diciembre.

Meirieu, P. (1991). *Apprendre… oui, mais comment,* Pris Puf

MEN. (1998). *Lineamientos Curriculares de Matemáticas.* Cooperativa Editorial Magisterio, 103.

Ministerio de Educación Nacional. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas.* Estándares Básicos de Competencias En Lenguaje, Matemáticas, Ciencias Y Ciudadanas, 46–95.

MEN. (2016). *Informe por colegio IE Celmira Bueno de Orejuela.* Resultados prueba saber 3°, 5° y 9°.

MEN. (2016). *Reporte de la Excelencia 2016. IE Celmira Bueno de Orejuela . Ministerio de Ediucación Nacional. (2016).* Informe por colegio Prueba Saber Pro. IECelmira Bueno de Orejuela. Cali.

Piaget, J. (1978). *La equilibración de las estructuras cognitivas,* Madrid, Siglo XXI

Realidad, S. De. (2007). *Presente y futuro de la investigación en modelación en educación matemática en Colombia.*

SIMAT. (2016). *Reporte de Matricula .* Cali.

Vigostky. Lev. S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores,* Barcelona, Crítica.

Vergnaud, Gérard 1 (1990). L*a teoría de los campos conceptuales.* p, 10, 1–21.

Vygotsky, L. S. (n.d.). Lev S. Vygotsky.

Zambrano Leal, A. (2005*) Didáctica pedagogía y saber.* Bogotá, editorial Magisterio.

Zambrano Leal, A. (2013) *Las ciencias de la educación en Francia, instituciones, discursos y saberes.* Bogotá, Magisterio

Anexo A. Plan de clase diario. Situación problema 1

Plan de clases diario MATEMATICAS OCTAVO

Fecha	Unidad/curso	Tema	Instructor
21/09/2016	MATEMÁTICAS 8-2	POLINOMIOS ALGEBRAICOS	Rubiana Pulido

Introducción y objetivo	Conocimiento previo necesario	Consideración de estándares educacionales
En esta clase se pretende realizar un ejercicio práctico de diagnóstico, ante los saberes que poseen los estudiantes entorno a los polinomios algebraicos En esta etapa inicial buscamos diagnosticar como están los estudiantes frente a la mate matización de los polinomios algebraicos, la representación de la situaciones del mundo real al mundo de las matemáticas para que los estudiantes puedan movilizar el pensamiento variacional, ellos deben estar en situación problema la cual sugiere que deben buscar información o movilizar la información sobre qué es un polinomio, cuáles sus elementos y sus funciones	Reconocer los elementos del término algebraico, validación de variables en monomios	comunicación

	Guía del docente	Guía del estudiante	
Objetivos (Habilidades/información que se va a aprender)	Incitar en los estudiantes alternativas de atención y moderación de la disciplina.	Instructivo para las condiciones de la clase	**Material didáctico/material necesario** Hoja en blanco
Información (Demonstración o detalles de la lección)	1 Dibujar una cancha de futbol en una hoja de papel blanca. 2. elaborar una cuadricula a la hoja de trabajo 4. Establecer patrones de medida, determinar la medida de los lados del polígono (cancha de futbol)5. Establecer un polinomio que permita determinar el perímetro de la cancha.	Cada estudiante recibe una hoja en blanco, en la que debe realizar el grafico de una cancha de futbol y se solicita que escriba un polinomio que determine la medida en segmentos de la cuadricula sean necesarios para encerrar la cancha con una malla. Los estudiantes deben hacer la cuadrícula sobre el gráfico de la cancha	
Verificación (Pasos o lista de comprobación de comprensión del estudiante)			**Otros recursos (Web, libros, etc.)**
Actividad (Actividad independiente para reforzar la lección)			
Resumen			**Notas adicionales**

Anexo B Plan de clase diario. Situación problema 2

Plan de clases diario MATEMATICAS OCTAVO

Fecha	Unidad/curso	Tema	Instructor
	MATEMÁTICAS 8-2	POLINOMIOS ALGEBRAICOS	Rubiana Pulido

Introducción y objetivo	Conocimiento previo necesario	Consideración de estándares educacionales
Los estudiantes en grupos de trabajo, se les asigna una estructura física del colegio para tomar las medidas correspondientes al plano del primer piso ocupado, usando como patrón de medida (el pie de uno de sus integrantes). Diseñaran un plano del espacio físico en una hoja milimetrada relacionando escalas y patrones de medida. Determinar los polinomios correspondientes a cada uno de los patrones elegidos, ya sea para tomar la medida física del lugar y la escala para el dibujo en la hoja milimetrada. Validar los patrones de medida de acuerdo al valor real en unidades del sistema internacional	Reconocer los elementos del término algebraico, validación de variables en monomios	comunicación Modelación

	Guía del docente	Guía del estudiante	
Objetivos (Habilidades/información que se va a aprender)	Incitar en los estudiantes alternativas de atención y moderación de la disciplina.	Instructivo para las condiciones de la clase	**Material didáctico/material necesario**
Información (Demonstración o detalles de la lección)		Diseño del plano del lugar asignado con patrones de medida y polinomios que determine el perímetro del lugar	
Verificación (Pasos o lista de comprobación de comprensión del estudiante)			**Otros recursos (Web, libros, etc.)** https://www.youtube.com/watch?v=9j-evjpZDP4
Actividad (Actividad independiente para reforzar la lección)			
Resumen			**Notas adicionales**

Anexo C Plan de clase diario. Situación problema 3

Plan de clases diario MATEMATICAS OCTAVO

Fecha	Unidad/curso	Tema	Instructor
	MATEMÁTICAS 8-2	POLINOMIOS ALGEBRAICOS	Rubiana Pulido

Introducción y objetivo	Conocimiento previo necesario	Consideración de estándares educacionales
La confrontación de las medidas, hacer un análisis de los resultados de las medidas en los polinomios hacer un comparativo con los valores reales de cada sección. Analizar las estructuras de lo polinomios, evaluación orientada por un test virtual y consolidar el objeto matemático de estudio en esta situación didáctica. Cada grupo recibe la información correspondiente al plano del lugar asignado con valores reales en medidas estándar, con esta información realizan conjeturas acerca de la veracidad de los datos obtenidos.	Reconocer los elementos del término algebraico, validación de variables en monomios	comunicación y modelación

	Guía del docente	Guía del estudiante	
Objetivos (Habilidades/información que se va a aprender)	Incitar en los estudiantes alternativas de atención y moderación de la disciplina.	Instructivo para las condiciones de la clase	**Material didáctico/material necesario**
Información (Demonstración o detalles de la lección)			
Verificación (Pasos o lista de comprobación de comprensión del estudiante)			**Otros recursos (Web, libros, etc.)**
Actividad (Actividad independiente para reforzar la lección)			
Resumen			**Notas adicionales**

Anexo D. Evaluación polinomio situación didáctica

socrative
by MasteryConnect

POLINOMIO SITUACIÓN DIDÁCTICA Score:

1. El polinomio diseñado para calcular el perímetro en cada caso del plano, es un polinomio de PRIMER GRADO

(A) True
(B) False

2. El polinomio descrito para hallar el perímetro en cada uno de los planos es de tipo:

(A) Polinomio nulo

por que que tiene todos sus coeficientes nulos

(B) Polinomio homogéneo

por que todos sus términos o monomios son del mismo grado

(C) Polinomio heterogéneo

por que no todos sus términos no son del mismo grado

(D) Polinomio completo

por que tiene todos los términos desde el término independiente hasta el término de mayor grado

3. los polinomios diseñados para calcular el perímetro son POLINOMIOS IGUALES

(A) True
(B) False

4. Polinomios semejantes

Dos polinomios son semejantes si verifican que tienen la misma parte literal

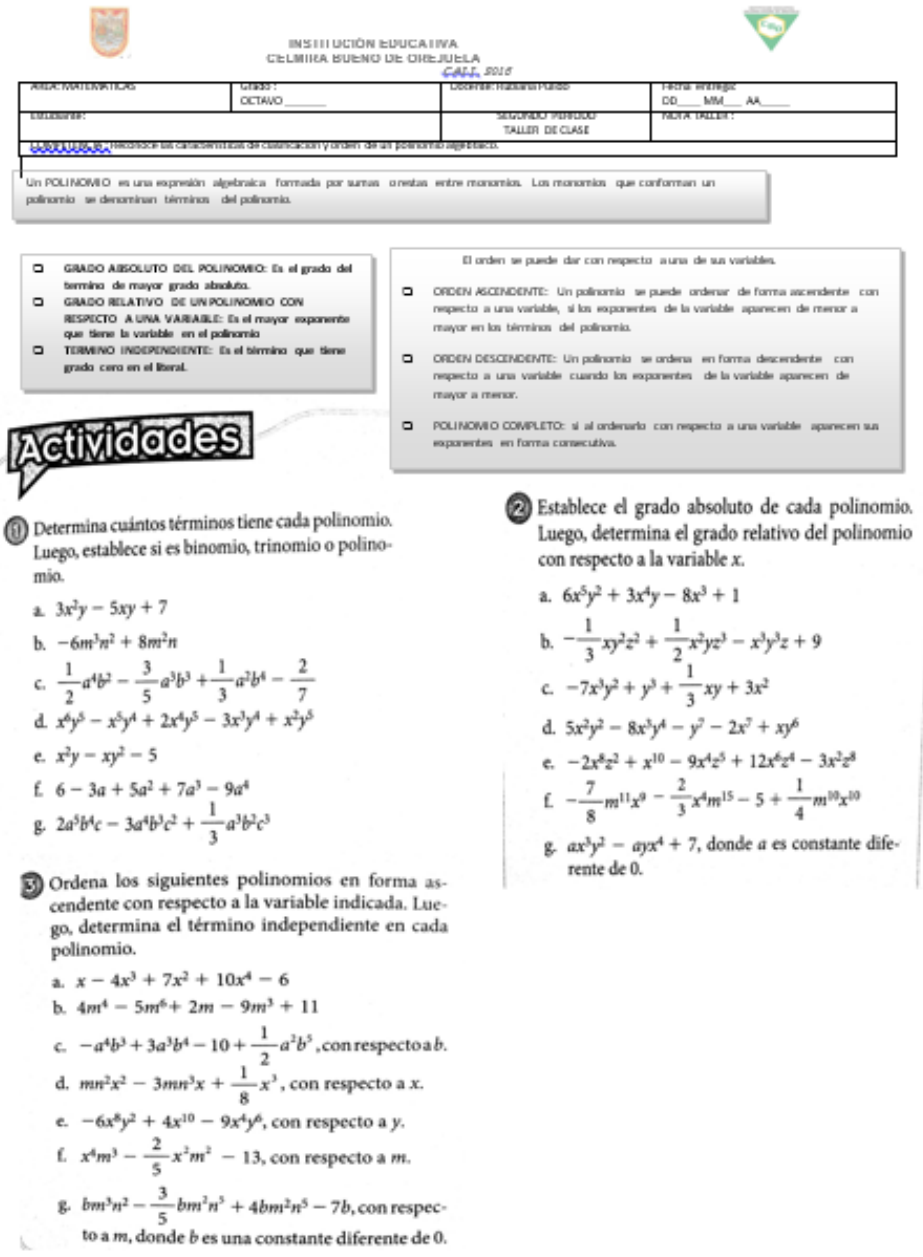
(A) SI, son semejantes por que calculan el perímetro
(B) SI, son semejantes por que tienen las mismas variables
(C) NO, son semejantes por que algunos no tienen el mismo patrón de medida
(D) NO, son semejantes por que variables son diferentes

5. En cada polinomio diseñado para determinar el perímetro del mismo lugar, el resultado dado en las mismas unidades de medida debe ser igual.

(A) True
(B) False

6. ¿Que factores influyen en que las medidas de los planos del lugar coincidan o no en cada uno de los planos del lugar?

Anexo E. Guía de trabajo individual



INSTITUCIÓN EDUCATIVA
CELMIRA BUENO DE OREJUELA
CALI, 2018

ÁREA: MATEMÁTICAS	Grado: OCTAVO	Docente: Fabiana Pulido	Fecha entrega: DD___ MM___ AA___
Estudiante:		SEGUNDO PERIODO TALLER DE CLASE	NOTA TALLER:
LOGRO: Reconocer las características básicas de clasificación y orden de un polinomio algebraico.			

Un POLINOMIO es una expresión algebraica formada por sumas o restas entre monomios. Los monomios que conforman un polinomio se denominan términos del polinomio.

- GRADO ABSOLUTO DEL POLINOMIO: Es el grado del termino de mayor grado absoluto.
- GRADO RELATIVO DE UN POLINOMIO CON RESPECTO A UNA VARIABLE: Es el mayor exponente que tiene la variable en el polinomio
- TERMINO INDEPENDIENTE: Es el término que tiene grado cero en el literal.

El orden se puede dar con respecto a una de sus variables.

- ORDEN ASCENDENTE: Un polinomio se puede ordenar de forma ascendente con respecto a una variable, si los exponentes de la variable aparecen de menor a mayor en los términos del polinomio.
- ORDEN DESCENDENTE: Un polinomio se ordena en forma descendente con respecto a una variable cuando los exponentes de la variable aparecen de mayor a menor.
- POLINOMIO COMPLETO: si al ordenarlo con respecto a una variable aparecen sus exponentes en forma consecutiva.

Actividades

1. Determina cuántos términos tiene cada polinomio. Luego, establece si es binomio, trinomio o polinomio.

a. $3x^2y - 5xy + 7$

b. $-6m^3n^2 + 8m^2n$

c. $\frac{1}{2}a^4b^2 - \frac{3}{5}a^3b^3 + \frac{1}{3}a^2b^4 - \frac{2}{7}$

d. $x^6y^5 - x^5y^4 + 2x^4y^5 - 3x^3y^4 + x^2y^5$

e. $x^2y - xy^2 - 5$

f. $6 - 3a + 5a^2 + 7a^3 - 9a^4$

g. $2a^5b^4c - 3a^4b^3c^2 + \frac{1}{3}a^3b^2c^3$

2. Establece el grado absoluto de cada polinomio. Luego, determina el grado relativo del polinomio con respecto a la variable x.

a. $6x^5y^2 + 3x^4y - 8x^3 + 1$

b. $-\frac{1}{3}xy^2z^2 + \frac{1}{2}x^2yz^3 - x^3y^3z + 9$

c. $-7x^3y^2 + y^3 + \frac{1}{3}xy + 3x^2$

d. $5x^2y^2 - 8x^3y^4 - y^7 - 2x^7 + xy^6$

e. $-2x^8z^2 + x^{10} - 9x^4z^5 + 12x^6z^4 - 3x^2z^8$

f. $-\frac{7}{8}m^{11}x^9 - \frac{2}{3}x^4m^{15} - 5 + \frac{1}{4}m^{10}x^{10}$

g. $ax^3y^2 - ayx^4 + 7$, donde a es constante diferente de 0.

3. Ordena los siguientes polinomios en forma ascendente con respecto a la variable indicada. Luego, determina el término independiente en cada polinomio.

a. $x - 4x^3 + 7x^2 + 10x^4 - 6$

b. $4m^4 - 5m^6 + 2m - 9m^3 + 11$

c. $-a^4b^3 + 3a^3b^4 - 10 + \frac{1}{2}a^2b^5$, con respecto a b.

d. $mn^2x^2 - 3mn^3x + \frac{1}{8}x^3$, con respecto a x.

e. $-6x^6y^2 + 4x^{10} - 9x^4y^6$, con respecto a y.

f. $x^4m^3 - \frac{2}{5}x^2m^2 - 13$, con respecto a m.

g. $bm^3n^2 - \frac{3}{5}bm^2n^5 + 4bm^2n^5 - 7b$, con respecto a m, donde b es una constante diferente de 0.