



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**



**ORGANIZACIONES MATEMÁTICAS Y DIDÁCTICAS DE LOS  
PRACTICANTES-DOCENTES. CASO ECUACIÓN DE 2DO GRADO CON  
UNA INCÓGNITA.**

**Estudio dirigido a los estudiantes de Práctica Profesional III de la mención Matemática  
en la Facultad de Ciencias de la Educación-Universidad de Carabobo**

**Autor:**  
**Pacheco, Vanesa**  
**Tutor:**  
**Viviano Antonino**

**Abril, 2013**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**



**ORGANIZACIONES MATEMÁTICAS Y DIDÁCTICAS DE LOS  
PRACTICANTES-DOCENTES. CASO ECUACIÓN DE 2DO GRADO CON  
UNA INCÓGNITA.**

**Estudio dirigido a los estudiantes de Práctica Profesional III de la mención Matemática  
en la Facultad de Ciencias de la Educación-Universidad de Carabobo**

**Autor:**  
**Pacheco, Vanesa**

**Trabajo de grado presentado ante el área de estudios de  
Postgrado de la Universidad de Carabobo para Optar Al  
Título de Magíster en: Educación Matemática**

**Bárbula, abril 201**



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**



**VEREDICTO**

Nosotros miembros del jurado designado para la evaluación y aprobación del Trabajo de Grado titulado: **“ORGANIZACIONES MATEMÁTICAS Y DIDÁCTICAS DE LOS PRACTICANTES-DOCENTES. CASO ECUACIÓN DE 2DO GRADO CON UNA INCÓGNITA”** presentado por la Licenciada Vanesa Pacheco Moros, titular de la cédula de identidad V-12-402-873, para optar por el título de Magíster en Educación Matemática, consideramos que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser APROBADO\_\_\_\_\_ REPROBADO\_\_\_\_\_

**Nombres y Apellidos**

**Cédula de identidad**

**Firma**

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

## **Dedicatoria**

*A Dios todopoderoso, que siempre está a mi lado, dándome la fuerza necesaria para lograr todas mis metas.*

*A mis hijos Víctor Manuel y a mi bebé José Manuel que han sido y serán siempre mi gran inspiración, los tesoros más preciados que me ha regalado Dios. Especialmente a Víctor Manuel porque comprendía todo cuando mami no podía atenderle y siempre me daba esas palabras de aliento “mami tranquila UD. puede” Te amo hijo.*

*A mi esposo Víctor Pombo, que ha sido mi bastón, mi apoyo incondicional, siempre buscaba mi tranquilidad, por eso amor te dedico este logro que es de los dos, te lo dedico con todo mi corazón, te amaré hasta el infinito.*

*A mis padres Olga y Edilberto, que me han dado no sólo la vida sino todo su amor y apoyo cuando más los he necesitado. Especialmente a mi madre Olga, te amo mami siempre estás a mi lado cuando más te necesito, eres la mejor madre del mundo.*

*A mi hermano Edilberto, que aunque está fuera del país, siempre tuve de él palabras de aliento y perseverancia.*

*A mis hermanos Yvanessa, Ambar, Olga, Juan Carlos, Jesús, Hanoi, Nicaragua y Camilo; y especialmente a mis sobrinos Valeria, Betania, Sheseida, Juan Manuel, Aura Vaneska, Néstor y Hugo Ernesto.*

*A mis compadres Eleonora y Carlos, porque me han dado su amistad y cariño incondicional.*

*Vanesa Pacheco*

## *Agradecimientos*

*A Dios todo poderoso y a la Virgen del Carmen, por haberme dado vida llena de salud y las fuerzas para alcanzar esta nueva meta.*

*A mi tutor Msc. Antonino Viviano y a su señora esposa Dora de Viviano por toda la confianza, paciencia, orientación, amistad incondicional y colaboración que depositaron para el logro de esta meta. Especialmente al Prof. Viviano que con su noble sabiduría supo fomentar en mí la necesidad de comprender la esencia del docente de matemática.*

*A las practicantes docentes que en todo momento colaboraron con la investigación, de verdad mil gracias. Dios las bendiga.*

*A mis amigos incondicionales Yurizay Pacheco, Jesús Solano, Réder Suárez Ligia Falcón y María Ángel Herrera, por su apoyo, motivación, comprensión y colaboración.*

*Al Msc. Luis Díaz por su apoyo y ayuda en lo que respecta a la orientación metodológica de este trabajo.*

*Y muy especialmente a la Universidad de Carabobo, a su personal docente, administrativo y obrero, por darme la oportunidad de crecer y formarme en estudios de cuarto nivel.*

*A todos ¡Gracias!*

*La autora*

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	III
AGRADECIMIENTO	IV
RESUMEN.....	VIII
RESUMEN EN INGLÉS	IX
INTRODUCCIÓN.....	2
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA	
Situación problemática.....	3
Propósito.....	12
Acciones Específicas.....	12
Justificación.....	13
CAPÍTULO II: APROXIMACIÓN TEÓRICO-REFERENCIAL	
Investigaciones relacionadas .....	15
Teorías Aproximativas.....	20
Teoría Antropológica de lo Didáctico.....	20
CAPÍTULO III: NATURALEZA DEL ESTUDIO Y ESTRATEGIA METÓDICA	
Enfoque, Matriz epistémica y Paradigma científico.....	24
El Método.....	25
El Diseño.....	26
Tipo de Investigación.....	26
Nivel de Investigación.....	26
Fuentes de Evidencia.....	27
Sujetos de Estudio .....	27
Criterios de Rigor Científico del Estudio.....	28
Modalidad de recogida de información.....	29
Recogida, tratamiento y presentación de la información.....	30
CAPÍTULO IV: ORGANIZACIÓN MATEMÁTICA DE REFERENCIA (OMR) PARA UNA ORGANIZACIÓN DIDÁCTICA DE REFERENCIA (ODR)	
Aproximación a una OMR para una ODR.....	34

Complejidad de una Organización Matemática.....	40
Una aproximación incipiente a una Organización Didáctica de Referencia en torno a la Ecuación Cuadrática (EC).....	42
ODR en torno a la Ecuación de segundo grado (Forma general incompleta).....	46
Consideraciones sobre la Teoría Antropológica de lo Didáctico...	55
CAPÍTULO V: INTERPRETACIÓN QUE EMERGE DESDE LA OM Y LA OD PRESENTE EN LA PRAXIS DOCENTE DE LAS PRACTICANTES	
Interpretación de las clases observadas y la entrevista.....	61
Practicante Aura Sánchez Clase N° 1 y N° 2.....	61
Practicante Betania Da Silva Clase N° 1.....	83
RECONSTRUCCIÓN DE LAS OM PARA LAS OD DESDE LA PRAXIS DOCENTE DE LAS PRACTICANTES.....	92
Referencias.....	95
Anexos.....	99

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA N° 1:</b>	Síntesis de una Organización Matemática de Referencia (OMR) en torno a la Ecuación Cuadrática (EC).....	38
<b>TABLA N° 2:</b>	Complejidad de una Organización Matemática.....	40
<b>TABLA N° 3:</b>	Síntesis de las características del proceso de estudio en torno a la Ecuación de Segundo Grado con una incógnita Clase N° 1 (Practicante Aura Sánchez).....	71
<b>TABLA N° 4:</b>	Síntesis de las características del proceso de estudio en torno a la Ecuación de Segundo Grado con una incógnita Clase N° 2 (Practicante Aura Sánchez).....	81
<b>TABLA N° 5:</b>	Síntesis de las características del proceso de estudio en torno a la Ecuación de Segundo Grado con una incógnita Clase N°1 (Practicante Betania Da Silva).....	89



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO**  
**ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN**  
**MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA**



**ORGANIZACIONES MATEMÁTICAS Y DIDÁCTICAS DE LOS PRACTICANTES-DOCENTES. CASO ECUACIÓN DE 2DO GRADO CON UNA INCÓGNITA. ESTUDIO DIRIGIDO A LOS ESTUDIANTES DE PRÁCTICA PROFESIONAL III DE LA MENCIÓN MATEMÁTICA EN LA FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN-UNIVERSIDAD DE CARABOBO**

**Autora: Lcda. Vanesa Pacheco**  
**Tutor: Msc. Antonino Viviano**  
**Fecha: abril 2013**

**RESUMEN**

El propósito de esta investigación fue reconstruir las organizaciones matemáticas (OM) y organizaciones didácticas (OD) de las ecuaciones de segundo grado con una incógnita desde las prácticas profesionales de los estudiantes de la Mención Matemática en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. El enfoque fue sistémico dentro del paradigma interpretativo y el tipo fue de campo y documental, orientado por el método etnográfico y la teoría fundamentada. Los sujetos de estudios fueron dos estudiantes cursantes de la asignatura práctica profesional III de la mención matemática durante el período lectivo I-2012, que realizaron sus prácticas en la Escuela Técnica Industrial Francisco González Guinán, dictando 3er año. La reconstrucción de las OM para las OD desde la praxis docente de las practicantes arroja que a pesar de que éstas intentan llevar a cabo un proceso de estudio conforme a la construcción de la OM “Ecuación de segundo grado con una incógnita” y su OD, éstas no lo logran gestar. Las practicantes muestran la forma general de la Ecuación de segundo grado como un elemento ostensivo que carece de justificación tecnológica-teórica; no presentan los elementos matemáticos que la conforman, es así como se pierde el significado estructural de la Ecuación de segundo grado, lo que se contrapone con el esbozo de la Organización Matemática de Referencia (OMR). Queda también que una OM debe apuntar a destacar que las tareas, técnicas y tecnología que usan las practicantes docentes en el proceso de estudio pueden desprenderse de una OMR, sin embargo, mientras la OMR muestra cierta completitud, en las clases de las practicantes tiende a existir la incompletitud y la ausencia de los momentos didácticos, los cuales son fundamentales para la didáctica de la matemática como disciplina científica que busca construir y reconstruir de manera efectiva el proceso de estudio.

**Palabras clave:** Organización Matemática y Organización Didáctica, Práctica Docente, Ecuación de segundo grado con una incógnita, Etnografía.

**Línea de Investigación:** Didáctica de la Matemática



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
ÁREA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



**MATHEMATICAL AND DIDACTIC ORGANIZATIONS OF THE PRACTITIONERS-TEACHERS. CASE QUADRATIC EQUATION WITH A UNKNOWN. STUDY TO STUDENTS OF PROFESIONAL PRACTICE III OF THE MENTION MATHEMATICAL IN THE FACULTY OF EDUCATION SCIENCES, UNIVERSITY OF CARABOBO.**

**Autora: Lcda. Vanesa Pacheco**  
**Tutor: Msc. Antonino Viviano**  
**Fecha: abril 2013**

### SUMMARY

The purpose of this research was to reconstruct mathematical organizations (OM) and educational organizations (OD) of quadratic equations with one unknown from professional practices Mention students in the School of Mathematical Sciences Education, University of Carabobo. The approach was systemic within the interpretive paradigm and the type of field and documentary was guided by the ethnographic method and grounded theory. The study subjects were two students studying the course of professional practice III mathematics mention during term time I-2012, which held their practices in Industrial Technical School Francisco González Guinan, dictating 3rd year. Rebuilding OD and OM for teaching practice from practitioners reveals that even though they try to carry out a study process under the OM building "quadratic equation with one unknown" and OD, they do not make it gestate. Practitioners show the general form of the quadratic equation as an ostensible justification lacking technological-theoretical, have no mathematical elements that constitute it, that's how you lose the structural meaning of the quadratic equation, which contrasts with the outline of Mathematics reference Organization (OMR). It is also an OM must point to emphasize that the tasks, techniques and technology used by practicing teachers in the study process can peel an OMR, however, while the OMR shows some completeness, in classes of practitioners tend to exist incompleteness and lack of teaching moments, which are central to the teaching of mathematics as a scientific discipline that seeks to build and effectively reconstruct the study process.

**Keywords:** Mathematics Teaching Organization and Organization, Practice Teaching, quadratic equation with one unknown, Ethnography.

**Research Line:** Mathematics Education

## INTRODUCCIÓN

El crecimiento intelectual del individuo en esta era globalizada exige una educación que proporcione al docente en formación herramientas necesarias para la selección y manejo de información que le sea útil para la toma de decisiones.

Es por ello que, la educación debe estar dirigida hacia la formación de individuos críticos y reflexivos, con habilidades para resolver problemas relacionando el área de las matemáticas con la vida cotidiana. Esto implica, que el docente en formación debe convertirse en promotor de su propio aprendizaje, y para ello es necesario que posea conocimiento en el área que desea enseñar.

Esta investigación se considera de vital importancia, ya que frente a la crisis educativa se requieren docentes con un alto nivel de abstracción aunado al uso adecuado de métodos y estrategias que favorezcan su rol, no sólo como formadores sino como un individuo capaz de formular razonamientos lógicos en el ámbito educativo, dándole sentido a la actividad matemática y al conocimiento matemático.

En este sentido, el objetivo de esta investigación consiste en reconstruir las organizaciones matemáticas y didácticas de las ecuaciones de segundo grado con una incógnita desde las prácticas docentes de los estudiantes de la Mención Matemática en la Facultad de Ciencias de la Educación en la Universidad de Carabobo. Para cumplir con el propósito de la investigación, el trabajo se estructuró de la siguiente manera:

En el capítulo I se presenta el problema, con la situación problemática, propósito y acciones específicas, además de la justificación del estudio.

En el capítulo II se esbozan los antecedentes, y las teorías aproximativas como la Teoría Antropológica de lo Didáctico,

En el capítulo III se determina la naturaleza del estudio y la estrategia metódica, describiendo enfoque, matriz epistémica y paradigma científico. También presento el método, el diseño, tipo de investigación, nivel de la investigación, fuentes de evidencias, sujetos de estudio, criterios de rigor científico del estudio, modalidad de recogida de la información, recogida, tratamiento y presentación de la información.

En el capítulo IV presento una Organización Matemática de referencia (OMR) para una Organización Didáctica de referencia (ODR). Aproximación a una OMR para una ODR, además se presenta una Síntesis de una Organización Matemática de Referencia (OMR) en torno a la Ecuación Cuadrática (EC). Complejidad de una Organización Matemática y por último algunas consideraciones sobre la Teoría Antropológica de lo Didáctico.

En el capítulo V muestro la interpretación que emerge desde la Organización Matemática y la Organización Didáctica presentes en la praxis docente de las practicantes. Se interpreta la información proveniente de las clases que se grabaron durante todo el proceso de investigación y de las entrevistas semi estructurada.

Y por último se concluye haciendo una reconstrucción de las OM para las OD desde la praxis docente de las practicantes con una visión sistémica representativa desde todos los momentos de la investigación.

## **CAPÍTULO I**

### **EL PROBLEMA**

En este primer apartado hago una descripción de la situación problemática. También defino el propósito de la investigación y las acciones específicas que señalan la estrategia a seguir, y por último, la justificación, es decir, los elementos razonados como consideraciones pertinentes para la realización del estudio.

#### **Situación problemática**

Reconocer la crisis educativa y pedagógica desde el panorama de la globalización, los avances en la tecnología de la información y en las nuevas tendencias de los avances socio culturales, demanda interpretar las teorías y prácticas que hoy la orientan. Es así como, se reflexiona con otra mirada el discurso pedagógico, que busca analizar el saber social y el saber escolar en sus nexos teóricos-prácticos, donde se constituye un sujeto educado y la escuela que lo legitima. (Ugas, 2007). Además, este autor interpreta, comprende y explica la educación “...como el conjunto de manifestaciones que evidencian un modo de vida en correspondencia con la cultura que alcanza una sociedad en una época determinada” (Ugas, 2007, p. 110).

Así mismo, dentro de la educación se encuentra lo antropogógico, es decir, la antropogogía como la visión de educar al ser humano durante toda su vida. Se divide esta en: pedagogía, andragogía y gerontogogía (Benne, 1995). En el caso que nos preocupa es la pedagogía el área que remite a la ciencia y el arte de educar a los niños. A este respecto, es importante destacar que la educación por ser una actividad humana y social requiere del apoyo de la pedagogía como “...una disciplina que intenta constituirse como ciencia en la medida en que trata de captar o aprehender el fenómeno complejo de la educación” (Bedoya, 2008, p. 80).

Por otro lado, la Educación no sólo se apoya en la pedagogía sino también en la antropología de la educación que facilita, al menos “...una aproximación a la práctica educativa, a través de las más actuales temáticas pedagógicas: etnografía de aulas, currículum de centro, formación del profesorado...etc.” (Lisón, 2005, p. 53).

La educación es, por consiguiente, una necesidad para el hombre y la mujer de hoy, que se convierte de esta forma, en sujeto, en el discípulo, es decir, el que se está formando. Ante el proceso pedagógico, el sujeto puede reaccionar asimilando los contenidos, transformándolos o creando otros nuevos; en este caso, no es un espectador o receptor, sino un sujeto activo en ese acontecer académico (Bouché, Marín y Oñate. 2008)

De lo anterior, podemos deducir que enseñar no es una simple tarea técnica, sino que los medios y el fin que persigue, implica contar de manera responsable y crítica con una determinada concepción del ser humano. Por otro lado, los fines u objetivos de la educación se enmarcan en las necesidades individuales y sociales del momento, donde el ser en formación precisa del crecimiento, desarrollo y maduración para llegar a ser lo que puede ser y por ende hacer en sus actividades.

Ahora, la actividad social en la modernidad se ha venido construyendo progresivamente alrededor de instituciones tales como sistemas educativos y profesiones. Dentro de las actividades sociales, una que guarda sustantiva importancia es la educación. Ésta se equipara a la escala de la sociedad que cada vez es más elaborada y compleja. Tal complejidad se acciona a través de dispositivos multiformes que van desde el jardín infantil a la universidad. Un régimen de conocimientos especializados aparece entonces, en relación con el mecanismo mediante el cual se transmiten los elementos de saber y de cultura escogidos por esa sociedad (Bouché, Marín y Oñate. 2008).

Es así como, en la XVIII Conferencia Iberoamericana de Educación, celebrada en el Salvador el día 19 de mayo de 2008, se propone un proyecto denominado: Metas Educativas 2021. Se hace énfasis en lograr una formación de calidad para todos los jóvenes de los países que integran la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI). En este sentido, se busca una calidad pedagógica que mejore el sistema educativo, el funcionamiento de las escuelas primarias y secundarias, la formación y el trabajo de los docentes, la colaboración de las familias y el aprendizaje de los estudiantes, es decir, optimiza el sistema educativo (OEI, 2008).

Igualmente, en la Declaración Mundial sobre Educación para Todos, realizada en la XVIII Conferencia Iberoamericana de Educación se consideró imprescindible universalizar el acceso a la educación secundaria. En este sentido, ésta constituye uno de los ejes centrales en las actuales metas formativas promulgadas por la OEI, declarando así la obligatoriedad de este nivel educativo (Tedesco y López, 2004).

La anterior exigencia modifica las múltiples dimensiones de la actividad pedagógica, entre éstas: la organización de las instituciones, los contenidos curriculares, los métodos de enseñanza y evaluación. Universalizar el nivel secundario implica, asimismo, implementar acciones para jerarquizar la formación y condiciones de compromiso de los docentes, de forma tal que se promueva el trabajo en equipo, el compromiso colectivo y un desempeño profesional basado en la convicción de que todos los estudiantes deben lograr niveles satisfactorios de aprendizaje. (Tedesco y López, 2004).

Asimismo, la formación y el desempeño de los docentes son sin duda factores claves en la calidad de la educación. El papel de las universidades y de las instituciones responsables de la preparación del profesorado es primordial. En este sentido, el garantizar la calidad de sus procesos pedagógicos es una estrategia con indudables repercusiones positivas. Además, es necesario velar por los sistemas de

acceso a la función docente, por la supervisión y el apoyo durante los primeros años de servicio (OEI, 2008).

Una de las formas iniciales de acceso a la función docente se da a través de lo que se denomina: Prácticas Docentes. En el caso particular de la República Bolivariana de Venezuela, esto es un elemento presente en todas las Escuelas de Educación a nivel de educación universitaria. El propósito es que el practicante docente ponga en acción todas las herramientas y conocimientos pedagógicos aprendidos y practicados durante sus estudios de profesionalización.

Ahora bien, el fenómeno que incentivó mi búsqueda indagativa fue lograr una reconstrucción de las Organizaciones Matemáticas y Didácticas en torno al practicante docente de la mención matemática de la Universidad de Carabobo, en lo que respecta a su actividad matemática de enseñanza de la ecuación de segundo grado con una incógnita. Lo dicho anteriormente nos remite a la educación matemática y a todos los elementos y procedimientos necesarios para su logro efectivo.

Respecto a la distinción entre Educación Matemática y Didáctica de la Matemática, Rico, Sierra y Castro (2000), consideran la educación matemática como "... todo el sistema de conocimientos, instituciones, planes de formación y finalidades formativas." (p. 352), que conforman una actividad social compleja y diversificada relativa a la enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. En este mismo orden de ideas, también describen la Didáctica de la Matemática como "... la disciplina que estudia e investiga los problemas que surgen en educación matemática y propone actuaciones fundadas para su transformación." (p. 352). Es así como, la didáctica ayuda al profesor a modificar su estatuto, formación y relación con la sociedad. Ésta actúa en primer lugar sobre el estatuto de los conocimientos que utiliza el profesor, los cuales pasan de ser un arte a ser técnicas que se apoyan en un campo científico. (Brousseau, 2007).

En este mismo orden de ideas, en lo que respecta a la enseñanza de la ecuación de segundo grado con una incógnita se tiene que los primeros registros que se encontraron sobre la resolución de este tipo de ecuaciones datan del año 1.700 A.C, registro que fue encontrado en una tabla de arcilla. La solución de la ecuación de segundo grado fue presentada en forma de receta matemática y sólo arrojaba un valor, dicho valor sólo era positivo. Por otro lado, se hacía la reconstrucción de la ecuación de segundo grado a partir del producto y la suma de sus raíces, resolviendo así las ecuaciones que se generaban, en este caso, las ecuaciones de primer grado, en este sentido se observaron muchos avances sobre las distintas formas de resolver una ecuación de segundo grado, tomando como técnica fundamental la factorización de la ecuación. Y es así como surge la necesidad no sólo de utilizar la resolvente como única técnica para su resolución si no que para ese momento se buscaba otras formas de resolver el problema para así dominar otras técnicas. Adicionalmente, algunos registros presentan evidencias de la utilización de las representaciones geométricas para el estudio de la ecuación de segundo grado a través de los productos notables. (Ochoviet, 2007).

Es así como, las ecuaciones como objeto matemático en general, se definen como la igualdad entre expresiones algebraicas en las que intervienen una o más variables. Las igualdades y en particular las ecuaciones de segundo grado con una incógnita constituyen una importante herramienta en el álgebra, trigonometría y geometría analítica, cálculo infinitesimal. Adquirir la habilidad para resolver una ecuación de segundo grado resulta de suma importancia, por cuanto facilita la resolución de múltiples problemas que se presentan en los estudios de la matemática. Ésta sirve para solucionar problemas relacionados con: funciones cuadráticas, área de un terreno, aplicaciones en cónicas (circunferencias, parábolas, elipses, hipérbolas), iniciación a los números complejos, lanzamiento de un proyectil, caída libre, cálculo de resistencias eléctricas.

Todo lo anterior se plasma en teoría, sin embargo, a través de las vivencias de colegas y propias, a la hora de la práctica docente los profesores tienden a utilizar en la resolución de problemas una única técnica, que a su vez carece de lo que Chevallard (1999), denomina *justificación teórica*, lo anterior genera en los estudiantes confusión y bajo rendimiento. Algunos estudiantes plantean la necesidad de que el profesor busque otras técnicas, quizás más funcionales y sencillas para su comprensión. A este último planteamiento generalmente no se le da respuesta, lo que genera no sólo la incomprensión del contenido sino que muchas veces incide en los procesos subsiguientes en la misma línea de aprendizaje de contenidos matemáticos posteriores.

Es por ello que, en el ámbito de las prácticas docentes, se plantea la pregunta sobre cuál es la relación “adecuada” entre la teoría y práctica en la formación de docentes que atraviesa buena parte de la reflexión pedagógica. En muchos países, la preparación práctica es vista como el componente más importante de la formación. A esto contribuye cierto divorcio de la teoría pedagógica en relación con la escuela, que la hace aparecer como un conocimiento poco útil e irrelevante, y algunas tradiciones antiintelectuales de los institutos de formación de docentes, que en su competencia con las disciplinas universitarias deslegitiman y desvalorizan la teoría. (Dussel, 2001).

Respecto a lo anterior, en el Segundo Estudio Regional Comparativo y Explicativo 2008, se comprobó que cuando la enseñanza sólo apunta al dominio de técnicas, algunos estudiantes obtienen buenos resultados en sus evaluaciones si los instrumentos utilizados remiten directamente al uso de técnicas conocidas. Sin embargo, esos mismos estudiantes fracasan cuando las situaciones que se les presentan son diferentes de aquellas que abordaban en la escuela. (SERCE, 2008).

En atención a lo planteado, no sólo resulta necesario enriquecer los modos de presentación y la variedad de problemas a ser resueltos sino también, y fundamentalmente, sostener un trabajo de reflexión sobre lo realizado, exigiendo siempre la explicitación, el reconocimiento y la sistematización del conocimiento implicado en la resolución de los problemas, así como de las formas de obtenerlo y validarlo. (SERCE, 2008).

De lo anterior podemos decir, que existen causas en la problemática de la educación matemática. Se deben según Wilhelmi, Godino y Font (2005), a los diferentes fenómenos didácticos como: la Ilusión de infalibilidad en el uso de la técnica de las transformaciones algebraicas: "... el proceso de estudio determina una brecha entre el uso de la técnica y el análisis de los resultados obtenidos." (p. 3). Y por otro lado, la Función confirmatoria (no explicativa) del "logos", es decir, el discurso: "La responsabilidad de los momentos tecnológicos-teóricos recae en el profesor, que no tiene una función de director de estudios sino que muestra el saber como un producto cultural cerrado (clase magistral)." (Ob. Cit. p. 180). Como consecuencia de estos fenómenos didácticos estos autores plantean que:

No sólo se deduce la irresponsabilidad matemática de los estudiantes, sino que implícitamente se identifica el modelo epistemológico dominante en la institución de referencia que estructura el saber en conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales. Modelo que identifica la problemática docente en un proceso de selección (qué enseñar), secuencia (en qué orden), y disposición en el tiempo (cuándo y con qué intensidad) sin atender ni a las restricciones institucionales ni a las necesidades didácticas (relativas al proceso de estudio). (Ob. Cit. p. 180).

La idea anteriormente expuesta ha sido motivo de preocupación de investigadores como Godino y Batanero (1998), y Gascón (2001a), quienes han formulado la discordancia que se presenta en el conjunto sistemático de principios y

procedimientos para impartir el conocimiento de los contenidos programados por las instituciones educativas a través de la Organización Matemática, en lo sucesivo (OM), efectivamente enseñada por el profesor. Por otro lado, si la didáctica de la matemática se plantea como una disciplina científica capaz de identificar, caracterizar y conocer los fenómenos presentes en la enseñanza de dicha área, entonces, ¿Por qué las instituciones educativas a nivel universitario, encargadas de la formación inicial del profesor de matemática, no plantean la necesidad de profundizar en el proceso donde interviene el saber científico (matemática), saber a enseñar (programas de estudio) y saber enseñado (discurso empleado por el profesor)? (Chevallard, 2000) ¿Será acaso que se sigue trabajando bajo el esquema clásico tradicional, donde la didáctica de la matemática sólo era vista como un conjunto de métodos y estrategias para la enseñanza del objeto matemático, dejando a un lado el pensamiento matemático avanzado?

Chevallard (2000), en su Teoría de la Trasposición Didáctica, la cual define como la serie de transformaciones que experimenta un saber, (para convertirse en objeto de enseñanza), establece tres tipos de saberes: el saber matemático, el saber a enseñar y el saber enseñado. El primero se refiere específicamente al creado por la comunidad científica, el segundo relativo a lo que designa el sistema educativo, es decir, a lo que se debe enseñar, establecido en los programas y textos escolares y el tercero, el saber del profesor o saber enseñado, el cual es el que ciertamente se enseña en clases.

Si se considera que el saber enseñado se materializa principalmente a través de la OM presente en el profesor y muy particularmente del discurso didáctico utilizando los textos escolares, entonces pudiera existir la relación entre los individuos mediante la transmisión o intercambio de ideas y situaciones académicas. Es evidente que dicho saber matemático es muy complejo debido a los diferentes tipos de saberes que convergen en él. Se debe considerar la especificidad del saber matemático, como punto de partida en la investigación, más que en los factores que intervienen de

manera exógena, es decir, la intervención de otras disciplinas que han sido construidas, como la pedagogía, sociología y psicología con fines distintos no menos importantes pero en fin con otros objetivos que no son los planteados por la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD). (Chevallard, 1999).

En toda actividad matemática donde se propone una OM efectivamente enseñadas se debe modelizar el saber científico, es decir, tener una idea de la OM a enseñar. Ésta a su vez debe cumplir con un estudio sistemático donde en un primer momento se plantea una tarea como problema que permite redefinir el saber matemático como actividad humana. Para poder transformar una tarea problemática en una tarea rutinaria donde el individuo se apropie de ella, se deben producir o generar diferentes técnicas con el objeto de perfeccionar la técnica y a su vez producir otras técnicas; que expliquen, justifiquen y validen la técnica; y a su vez los discursos que las describen, explican y justifican, las cuales constituyen las tecnologías y por último el argumento formal que permite justificar rigurosamente la tecnología, en este caso, la teoría. (Espinoza y Azcárate, 2000).

Partiendo de lo anteriormente esbozado, la presente investigación está centrada en construir una aproximación teórica de las Organizaciones Matemáticas y Didácticas de las ecuaciones de segundo grado con una incógnita desde las prácticas docentes de los estudiantes de la Mención Matemática en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Para ello me propongo observar el fenómeno didáctico de los practicantes docentes durante su actividad matemática, interpretando el ámbito lógico demostrativo de las proposiciones en él inmersas, para finalmente darle sentido a los diferentes saberes implícitos en este fenómeno, y así poder visualizar la génesis del saber efectivamente enseñado, su esencia, su contenido y complejidad. En consideración a todo lo anterior surgió la siguiente interrogante:

¿Cómo se reconstruye la Organización Matemática y Didáctica de las ecuaciones de segundo grado con una incógnita desde las prácticas docentes de dos estudiantes de la Mención Matemática?

### **Propósito**

Reconstruir la Organización Matemática y Didáctica de las ecuaciones de segundo grado con una incógnita desde las prácticas docentes de dos estudiantes de la mención matemática.

### **Acciones Específicas**

- Explorar las argumentaciones investigativas y las aproximaciones teórico-referenciales relacionadas con la organización matemática y didáctica de las ecuaciones de segundo grado con una incógnita
- Plantear la estrategia de acción metodológica para orientar el estudio de este fenómeno.
- Describir la organización matemática y didáctica de las ecuaciones de segundo grado con una incógnita desde las prácticas profesionales de los estudiantes de la Mención Matemática.
- Describir una aproximación de una Organización Matemática de Referencia para una Organización Didáctica de Referencia
- Interpretar la Organización Matemática y Didáctica de las ecuaciones de segundo grado con una incógnita desde las prácticas profesionales de dos estudiantes de la mención matemática.
- Reconfigurar la Organización Matemática y Didáctica de las ecuaciones de segundo grado con una incógnita desde las prácticas docentes de dos estudiantes de la mención matemática.

## **JUSTIFICACIÓN**

Existen diferentes razones que determinaron la importancia y justificación de estudiar la Organización Matemática y Didáctica desde los practicantes de la mención matemática de la Facultad de Educación. En primer lugar, la necesidad como docente de hacer una investigación enmarcada en el enfoque sistémico dentro del paradigma interpretativo orientado por el método etnográfico y rasgos de la teoría fundamentada. Es bien sabido, que por ser del área de matemática, en su mayoría, las investigaciones en postgrado e incluso en pregrado se orientan por el enfoque reduccionista y se enmarcan en el paradigma positivista.

Cuando tuve la oportunidad de asistir al III Congreso Internacional sobre la Teoría Antropológica de lo Didáctico en Barcelona España 2010, observé que la gran mayoría de los investigadores eran especialistas en matemática, y a su vez, los trabajos presentados tenían un corte netamente sistémico “cualitativo”. Me hice la pregunta del por qué no atreverme a incursionar en el maravilloso mundo de la metodología sistémica “cualitativa” desde la investigación de campo y documental, y no reduccionista “cuantitativa” como acostumbramos a hacerlo. Buscaba con esta investigación no sólo obtener el título de Magíster en Educación Matemática, sino obtener interpretaciones y grandes comprensiones de cuestiones que surgieran en dicha investigación, con el fin de divulgar el producto terminado de manera científica y novedosa, pudiera ser, a través de ponencias en Congresos Nacionales e Internacionales, publicar en revistas educativas, entre otros. Es una manera de dar a conocer nuestras investigaciones y no dejar el producto terminado (trabajo de grado) como monumento en una biblioteca.

Es así como, fui ambiciosa en lo que respecta a este estudio, una ambición humilde y sana que buscaba contribuir de distintas formas al fortalecimiento de

nuestra educación, en este sentido, buscaba inicialmente ayudar a enriquecer el quehacer educativo, es por ello que desde varias aristas me propuse lo siguiente:

- ✓ Aportar a la institución educativa media diversificada, específicamente en el área académica, donde de surgir ciertas cuestiones sobre las OM y las OD durante las prácticas docentes, sería motivo de estudio para determinar qué hacer en caso de hacer las correcciones pertinentes sobre el fenómeno de estudio.
- ✓ Si el estudio arrojaba elementos importantes, eso pudiera desplazarse hacia otras instituciones educativas, no sólo el nivel secundario sino también el primario. Además, de amplificar su cobertura en lo geográfico, no sólo en el estado Carabobo sino en toda Venezuela. Redundaría así, en todos aquellos estudiantes que aprenden el área de las matemáticas.
- ✓ Y por último, y quizás para mí el más importante. El aporte que se le daría a la Universidad de Carabobo, ya que dicha institución prepara y forma a los futuros docentes en el área de las matemáticas. Igualmente si el estudio presentaba interpretaciones sustantivas de las OM y OD presentes en los practicantes docentes, esto redundaría en todos y todas aquellos graduandos en Educación Matemática y por qué no, en los graduandos de todas las menciones que están inmersas en la Facultad de Ciencias de la Educación.

## **CAPÍTULO II**

### **APROXIMACIÓN TEÓRICO-REFERENCIAL**

Con la aproximación teórico-referencial expongo las investigaciones y teorías que giran en torno a la temática que estoy presentando en este estudio en dos subtítulos: investigaciones relacionadas y teorías aproximativas a la situación de estudio. Martínez (2004), a este respecto dice que:

Ante todo es necesario enfatizar que el "marco teórico" que se antepone a cualquier investigación es, generalmente, sólo "teórico-referencial", es decir, *fuerza de información y nunca modelo teórico* en el cual ubicar nuestra investigación. Servirá para *contrastar*, después, nuestras conclusiones con la de otros autores y, así, entenderlas mejor, pero nunca para forzar e imponer una interpretación determinada. (p.174)

#### **Investigaciones relacionadas**

A continuación presento las investigaciones relacionadas a la temática del presente estudio.

Inicialmente, debo comenzar señalando que en la Vigésima Tercera Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa, RELME (2009), realizada en República Dominicana, se presenta un reporte sobre una investigación de Viviano (2009), que lleva por nombre: *La relación del profesor de matemática al saber matemático: el caso de la ecuación cuadrática*. Este estudio se inicia en el año 2007, específicamente tomando como sujetos para la investigación, profesores de la ciencia antes mencionada cursantes del Programa Maestría en Educación Matemática, responsables de al menos un curso de noveno grado de la tercera etapa de educación básica.

El investigador aplica una prueba tipo ensayo en torno a la ecuación cuadrática. El instrumento se enfocó en la resolución y construcción de ecuaciones cuadráticas, modelizar y resolver problemas a través de la ecuación, justificar e interpretar técnicas y resultados relacionados con la ecuación cuadrática. En el análisis de los datos se obtuvo que el 16% contestó de manera correcta, otro 27% contestó de manera incorrecta, 14,7% parcialmente correcta, mientras que un 43,6% no respondió.

Los anteriores resultados originaron las siguientes interrogantes por parte del investigador ¿Por qué las respuestas incorrectas exceden a las correctas tratándose de profesores de matemática que enseñan la ecuación cuadrática? ¿Por qué un número tan alto de respuestas en blanco? Es por lo anterior, que en su análisis cualitativo y cuantitativo destaca que:

- Las respuestas incorrectas se concentran en torno al elemento tecnológico-teórico de la Organización Matemática en lo sucesivo OM, mientras las correctas lo hacen en torno a la técnica.
- El número de incorrectas excede el número de correctas.
- Marcada tendencia a usar la resolvente aún en aquellos casos en que otra técnica simplifica y hace más elegante la realización de la tarea: Reduccionismo Técnico.
- Elevado número de respuestas en blanco
- Ausencia de tareas relativas a la interpretación de resultados y justificación de técnicas.

Por lo anterior, en una aproximación del investigador sobre las conclusiones hizo referencia que: La OM disponible en los profesores de matemática para ser enseñada se caracteriza por ser muy poco flexible, de alto coste e incompleta por su dependencia casi absoluta de la resolvente, por una débil potencia operativa y por la ausencia del componente tecnológico-teórico.

También encontré una investigación de Martínez (2008), cuyo título es: *Los significados personales de la ecuación cuadrática en la formación inicial de profesores de matemática*. En primer lugar el estudio se realizó en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, UPEL. La investigación describe los conocimientos epistemológicos en torno a la igualdad cuadrática dados por estudiantes en formación inicial como profesores del área antes mencionada.

Este estudio toma como base el análisis del sistema personal (sistema de prácticas) y las configuraciones cognitivas, puesta, de manifiesto por una muestra de 64 sujetos al responder un cuestionario cuya temática estuvo centrada en la definición, resolución, caracterización y aplicación de la ecuación cuadrática.

El investigador evidenció que los errores más frecuentes son los conceptuales, procedimentales, el uso de propiedades y los argumentos. El caso más puntual fue el planteamiento de una pregunta donde el estudiante debía resolver una ecuación por otros métodos sin usar la resolvente. En este caso, ningún estudiante respondió correctamente y así como ese, hubo otros errores en cuanto a la definición de ecuación cuadrática la cual era confundida con función cuadrática.

Algunos de los errores que presentaron los sujetos de este estudio crean la interrogante de cómo es la formación matemática con la cual llegan los jóvenes a la universidad, en especial para formarse como docentes en esa área. Pareciera que no se profundiza lo suficiente en los temas básicos en el nivel de educación secundaria, y lo preocupante es que quienes tienen estas fallas, serán los futuros docentes de matemática, de quienes otros estudiantes recibirán enseñanza sobre el mismo tema.

Otro estudio relacionado es el de La Madriz (2006), quien realizó un estudio titulado: *Una aproximación didáctica al estudio del saber enseñado en el acto*

*didáctico: segunda etapa de educación básica.* Este estudio se llevó a cabo con maestros de primaria, basado en una metodología de corte cualitativo. La autora hace un análisis sobre una aproximación didáctica al estudio del saber enseñado en el acto didáctico de la segunda etapa de educación básica.

Esta investigación plantea con respecto al saber enseñado, que el docente se aleja de un modelo adecuado para la creación didáctica de su discurso en tanto que descuida por un lado, la vigilancia epistemológica del saber a enseñar y por el otro, no respeta la estructura del contenido del saber a enseñar en el saber enseñado. Plantea también que si bien se acepta que es difícil transferir la complejidad del saber erudito al educando, no es menos cierto que debe mantenerse la coherencia existente entre el saber erudito, el saber a enseñar y el saber enseñado, lo cual contribuirá con una producción didáctica ajustada al objetivo de conocimiento.

En este estudio La Madriz afirma que no existe una transposición didáctica entre el saber a enseñar al saber enseñado; motivo por el cual hay que dar respuestas a la problemática de la enseñanza y aprendizaje que se presenta en la educación primaria a este respecto.

Esta investigación relaciona directamente sus ideas al presente estudio, en tanto gira en torno a la Teoría Antropológica de lo Didáctico, de Chevallard (1999). La investigación de La Madriz enfatiza el saber enseñado como un elemento trascendental y sustantivo en las actividades de enseñanza y aprendizaje, que puede desplazarse a cualquier nivel de educación. En el caso de esta investigación, estará presente como nodo interpretativo desde el fenómeno que emerja en la estructura a estudiar.

Finalmente, Espinoza y Azcárate (2000), desarrolló una investigación titulada: *Las Organizaciones Matemáticas y Didácticas en torno al objeto de "Límite de una*

*función*”: una propuesta metodológica para el análisis. Esta investigación se enmarca en las técnicas didácticas que utiliza el profesor para dirigir y gestionar el proceso de estudio del “Límite de una función” en la enseñanza secundaria y el tipo de reconstrucción que realiza de la Organización Matemática propuesta por los cuestionarios oficiales de la institución escolar.

El trabajo se centró específicamente en el conocimiento matemático que el profesor tiene que enseñar y, además, en la actividad matemática que ello supone realizar. La investigadora señaló por otro lado, que se han realizado estudios sobre la práctica del profesor en didáctica de las matemáticas pero que la problemática continúa abierta. La investigadora expresa que: “Se han podido describir las técnicas que utiliza el profesor en términos generales de estrategias metodológicas o estilos docentes, pero el aspecto específico del contenido matemático que las determina y el punto de vista del enfoque antropológico de las mismas, aún no han sido suficientemente tratados” (Ob. Cit. p. 360).

Es por lo anterior, que la investigación le arroja resultados desalentadores. Además, en las conclusiones se hace referencia al divorcio detectado entre las dos organizaciones, o bien entre la praxis y el logos; corroborando con los hechos la insuficiencia de la primera organización, es decir, la Organización Matemática. Lo anterior muestra que la práctica se reduce a una actividad únicamente formal y atomizada: los problemas que presenta el profesor aparecen aislados, las técnicas para resolver los problemas se utilizan de manera rígida y limitada. Por otro lado, las incoherencias de la segunda organización, la Organización Didáctica provocan que, o bien aparezca como un artefacto decorativo, o bien sea implícitamente tratada o, incluso, no sea estudiada. Es por ello que, al reconstruir el nivel práctico de la Organización Matemática sin una tecnología y teoría apropiada que la explique y justifique, la actividad matemática que se realiza resulta arbitraria y formal. (Espinoza y Azcaráte, 2000).

## **Teorías aproximativas**

### **Teoría Antropológica de lo Didáctico**

El aspecto teórico que se aproxima a la situación de estudio y que permite orientar una teoría fundamentada en los datos es la teoría relativa a la didáctica de la matemática desde una perspectiva antropológica, tomando así la Teoría Antropológica de lo Didáctico de Yves Chevallard (1999).

Para este autor, el enfoque antropológico se inscribe dentro del marco general de la llamada didáctica fundamental, iniciada por Guy Brousseau (1986), en la década de los setenta, y cuya mayor contribución consistió en subrayar el carácter decisivo del conocimiento matemático en la problemática didáctica. Propone el análisis del saber matemático como vía de acceso para el estudio de los fenómenos didácticos partiendo del supuesto básico que todo fenómeno didáctico tiene un componente matemático fundamental. Chevallard toma estas ideas Brousseauanas, y las propone como un relieve para modelizar el conocimiento matemático que se enseña y se aprende en la institución didáctica.

El enfoque antropológico se sitúa, en primer término, en el campo más general de las prácticas y actividades humanas y, en segundo, propone un modelo del conocimiento matemático que lo considera como actividad matemática. Este enfoque se podría describir de forma progresiva partiendo de una de sus primeras y más conocidas formulaciones realizada por Chevallard (2000), llamada transposición didáctica, estudio de la Organización Matemática y la Teoría de los Momentos Didácticos.

La noción de Organización Matemática, la que también Chevallard define como praxeología matemática, permite modelizar el conocimiento matemático como actividad humana. Éste se considera como el producto destilado de una actividad de estudio sistemática e intencionada de un tipo de cuestiones o tareas que resultan problemáticas para una determinada comunidad en un momento histórico específico. Como toda actividad, responde a unas razones de ser específicas, y para llegar a convertir aquellas tareas problemáticas iniciales en tareas rutinarias, esto es, realizables de forma relativamente fluida y eficaz, se elaboran ciertas «maneras de hacer» o técnicas. Así, los tipos de problemas y técnicas asociadas constituyen un «saber-hacer» que hacen referencia a la práctica o la praxis de la actividad.

Pero para que dichas técnicas puedan existir se deben poder explicar, hacer inteligibles y justificar. Los discursos que las describen, explican y justifican, constituyen la tecnología, y el argumento formal que permite justificar rigurosamente dicha tecnología, es la teoría. Estos dos elementos conforman el logos para la praxis y se corresponde con el «saber». Así, se pueden distinguir dos niveles diferentes pero inseparables que se van construyendo y definiendo en un proceso dialéctico entre ambos: praxis y logos se hallan íntimamente relacionados y la articulación de ambos permite dar forma a la praxeología matemática. Se trata, pues, de una modelización «estática» del trabajo matemático que aparece como el producto de un proceso de elaboración continuada, caracterizada por sus distintos componentes, lo que se llama comúnmente la «matemática» o el «conocimiento matemático». (Chevallard, Bosch y Gascón, 1997).

La herramienta teórica que resume todos estos aspectos del estudio se denomina Teoría de los Momentos Didácticos. A partir de la nueva noción de estudio surge una concepción ampliada de la didáctica de las matemáticas. Así, la didáctica de las matemáticas tiene como primera condición (... «pretenderse ciencia de un objeto, de un objeto real, cuya existencia es independiente de la mirada que lo transformará en

un objeto de conocimiento» (Chevallard, 2000). El proceso de estudio se organiza a través de seis momentos distintos, cada uno de los cuales queda caracterizado en función de la organización matemática que se estudie y sus distintos componentes. Es decir, estudiar una obra matemática es inseparable de la estructura de la obra que se estudia. Cada uno de los seis momentos del estudio desempeña una función específica necesaria para llevar a buen término dicho proceso. Dichos momentos son: el momento del primer encuentro, el momento exploratorio, el momento del trabajo de la técnica, el momento tecnológico-teórico, el momento de la institucionalización y el momento de la evaluación. A continuación se resume la definición de cada momento didáctico, según Espinoza y Azcárate (2000):

1. Momento del primer encuentro: en esta se plantea la tarea problemática, estableciéndola como una obra matemática.
2. Momento exploratorio: se presenta la tarea problemática y se hace referencia a algunos objetos recientemente introducidos que tienen relación con lo planteado, la técnica puede emerger del alumno o directamente del profesor.
3. Momento trabajo de la técnica: se hace el análisis de cada técnica a utilizar, se analizan las limitaciones y potencias de cada una, se pueden hacer modificaciones, propuestas, ampliaciones hasta el dominio de la técnica.
4. Momento tecnológico-teórico: se refiere a la necesidad de la explicación y justificación de la actividad, el estudio teórico de la obra matemática.
5. Momento de la institucionalización: se le da un estatuto al conocimiento matemático que ha aparecido de manera informal, sin embargo, a través de la tecnología-teoría se legitima como conocimiento matemático que pertenece a la organización matemática que se construye.
6. Momento de la evaluación: en esta se mide la relación entre el sujeto y la obra matemática, se pone a prueba el dominio que tiene un sujeto sobre la organización matemática una vez construida. (p. 358)

La autora prenombrada plantea que los momentos didácticos se refieren a aspectos del proceso de estudio o construcción de una organización matemática. Dichos momentos no se establecen en forma cronológica ni temporal, por el contrario, pueden darse de forma dispersa, conforme a la actividad matemática. Es así como establece que la Teoría de los Momentos Didácticos se debe presentar como la ciencia del estudio y de la ayuda al estudio de las matemáticas.

Para finalizar, debo añadir que como investigadora me hice preguntas con respecto a las debilidades observadas en los estudiantes que se inician en la carrera de educación matemática, específicamente en la Universidad Pedagógica Experimental Libertador, UPEL, ubicada en la ciudad de Maracay. Por ejemplo ¿Si existen debilidades en cuanto al conocimiento que debe poseer un estudiante que se inicia en la carrera de educación matemática, además, que también existen debilidades en los docentes que ya son profesores de matemática, entonces, qué estará ocurriendo con aquel que recién egresa de la Facultad de Ciencias de la Educación (FaCE) de la Universidad de Carabobo y realiza sus prácticas profesionales en la instituciones educativas públicas?

En efecto, me vienen a la mente algunas. Por un lado, los estudiantes que se inician probablemente no tienen el conocimiento porque no comprendieron el contenido sobre ecuación cuadrática o porque sencillamente el profesor que les dictó la asignatura no tenía clara su OM. Podría también estar sucediendo que los profesores se encargaban de impulsar la práctica más no se interesaban por la teoría que justifica la aplicación de ciertas técnicas para resolución de tareas problemáticas.

Además, también se observan debilidades en los docentes que ya ejercen y que están realizando estudios de cuarto nivel. ¿Será que en este caso también estos profesores están desarrollando su OM de acuerdo a sus creencias o concepciones y por lo tanto, se rigen por las normativas o planes de la institución donde laboran, además, de guiar su práctica docente a través de los textos escolares, tomando en consideración solamente la praxis y no el logos?

## **CAPÍTULO III**

### **NATURALEZA DEL ESTUDIO Y ESTRATEGIA METÓDICA**

La estrategia de acción o metodología, según Taylor y Bogdan (2000), “Designa el modo en que enfocamos los problemas y buscamos las respuestas. En las ciencias sociales se aplica a la manera de realizar la investigación” (p. 5). Por lo tanto, esta etapa dentro de la investigación es de suma importancia debido a que permite visualizar la orientación del estudio en términos del enfoque, la matriz epistémica de donde emerge y a la cual va a aportar teoría. Asimismo, el paradigma y el método escogido para la investigación, el diseño, el tipo y el nivel de investigación. Aquí también presento las fuentes de donde tomé la información, los sujetos de estudio, los criterios de rigor científico y finalmente cómo recogí, traté y presenté la información.

#### **Enfoque, Matriz epistémica y Paradigma científico**

El enfoque que orientó la presente investigación es el sistémico el cual se dirige hacia la visión del todo estudiado (Garciandía, 2005). Por su parte, la matriz epistémica es la fenomenológica. El paradigma en que se sitúa este estudio es el paradigma interpretativo, el cual según Valles (2007), está "Respaldado por la metodología cualitativa, cuya lógica sigue un proceso circular que parte de una experiencia o anomalía que se trata de interpretar y bajo los diversos puntos de vista de los implicados" (p. 56). Además, tal como señala Meneses (2007), el paradigma interpretativo nos orienta hacia la construcción de informes interpretativos que capten la complejidad de la acción educativa sin pretender su generalización.

## **El método**

El método seguido en la investigación fue el etnográfico. Según Díaz (2011):

Como método con enfoque sistémico dentro del paradigma interpretativo, su propósito ha sido esencialmente la descripción lo más aproximada y fiel a la población, grupo, unidades sectoriales, organizativas y culturales o algunos de sus aspectos. Sin embargo con las posturas hermenéuticas y constructivistas de la actualidad, se puede lograr un nivel de interpretación comprensiva, interpretación crítica y por consiguiente de construcción teórica. (p. 102)

Asimismo, debo resaltar que de acuerdo a la extensión espacio-temporal (aproximadamente quince semanas) del presente estudio, éste se enmarcó dentro del tipo denominado microetnografía o etnografía enfocada. Escogí ésta debido a que en comparación con las macroetnografías o etnografías antropológicas es relativamente menor en tiempo. (Muecke, 2005).

Para mejor comprensión de la orientación con este método para los evaluadores del proyecto, debo manifestar que seguí una tendencia de la modalidad etnográfica crítica con una orientación temática. Lo anterior sustentado por Hymes (1987), Spradley (1980) y Colás (1997), todos los anteriores citados en Sandín (2003). Por un lado, "La etnografía crítica considera inevitable la participación del investigador y su influencia a través de sus textos y sus construcciones." (p. 161). Por otro lado, la etnografía con una orientación temática "Reduce el ámbito de investigación a un aspecto o más de una cultura. Por ejemplo, el proceso didáctico que sigue un profesor..." (p. 160).

También tomé elementos del método de la teoría fundada o fundamentada. Éste permitió una continua revisión y comparación de la información recogida para ir construyendo teoría de la realidad. (Murcia y Jaramillo, 2000). La teoría fundada, puede partir de teorías bien fundamentadas, las cuales buscan ser demostradas

mediante la comparación constante con la realidad cultural, en la que en ese proceso de comparación entre las teorías llamadas formales y las teorías sustantivas se va construyendo la teoría sobre el fenómeno estudiado. (Ob. Cit)

## **El diseño**

El diseño escogido para esta investigación fue el propuesto por Goetz y LeCompte (1988), citadas por Sandín (2003, p. 156), el cual presenta cuatro (4) fases básicas que integran el proceso de investigación etnográfica y que presento a continuación:

- ▶ La primera fase constituye el período previo al trabajo de campo, se determinan las cuestiones de la investigación y los marcos teóricos preliminares y se selecciona un grupo para su estudio.

- ▶ La segunda fase plantea el acceso del investigador al escenario, la selección de informantes y fuentes de datos, así como decisiones en torno al tipo de estrategias de recogida de información y tipo de registro para su almacenamiento.

- ▶ La tercera fase nos remite al trabajo de campo propiamente dicho.

- ▶ La cuarta fase se centra en el análisis intensivo de la información.

De acuerdo a Valles (2007), este "...diseño está abierto a la invención; la obtención de datos al descubrimiento; y el análisis a la interpretación" (p. 56)

## **Tipo y nivel de la investigación**

El tipo se enmarcó básicamente en una investigación de campo y documental. La investigación de campo se entiende como lo establece el Manual UPEL (2011) "...el análisis sistemático de problemas en la realidad, con el propósito bien sea de describirlos, interpretarlos, entender su naturaleza y factores constituyentes" (p. 18). La investigación documental se sustenta en la revisión de textos, trabajos de grados, revistas educativas, investigaciones publicadas en internet, asistencia a Congresos

Internacionales y documentos referidos a la situación de estudio. Se entiende como "...el estudio de problemas con el propósito de ampliar y profundizar el conocimiento de su naturaleza, con apoyo principalmente, en trabajos previos, información y datos divulgados por medios impresos, audiovisuales o electrónicos" (ob. Cit. p. 20). El nivel que alcancé fue el interpretativo y de construcción teórica. Lo anterior concuerda con el diseño de campo seguido para realizar este estudio.

### **Fuentes de evidencia**

Según Martín (1999), las fuentes de evidencia se refieren a la forma en que se recoge la información, lo cual desde el enfoque reduccionista tiene por nombre técnicas e instrumentos de recogida de datos. Para el caso del método que orientó esta investigación, la fuente principal de información provino principalmente de la observación participante. Aguirre (1995), citado en Sandín (2003), argumenta que "...el proceso etnográfico corresponde al trabajo de campo realizado mediante la observación participante a lo largo de un tiempo suficiente" (p. 156). Por otra parte, en cuanto a lo documental, necesité la revisión de todo lo bibliográfico referente a la Teoría Antropológica de lo Didáctico, y todo aquel documento que gire en torno a esta temática.

### **Sujetos de Estudio**

Los sujetos de estudio fueron dos practicantes docentes cursantes del décimo semestre, del período lectivo I-2012, en Educación Matemática en la Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Carabobo. Cabe destacar que dichos sujetos no fueron seleccionados por mí. Se le planteó la necesidad de desarrollar el presente estudio a la Jefa del Departamento de Ciencias Pedagógicas de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, la cual aceptó colaborar con el estudio en cuestión e inmediatamente designó dos practicantes estudiantes de la

mención matemática, quienes estaban en el momento para realizar sus prácticas profesionales-

### **Criterios de rigor científico del estudio**

Cuando hablo de criterios de rigor científico, me refiero a los métodos que le darán autenticidad a las técnicas y recursos utilizados en la recolección de la información; en este sentido, recordemos que los conceptos validez y confiabilidad son utilizados en las investigaciones con orientación positivista. Es así, como tomando a Díaz (2011), que a su vez toma a Johnson (1997) y Creswell (1998), citados por Sandín (2003): establecen que los criterios de rigor científico que deben ser utilizados en una metodología cualitativa son:

- **Credibilidad:** Se refiere al valor de verdad de la información recogida por el investigador y su concordancia con la realidad. Es el sinónimo de validez interna en las tendencias cuantitativas. Se logra a través de una descripción protocolar desde las entrevistas, videograbaciones, notas de campo, etc. Lo más fiel posible, continua y persistente, la triangulación del tiempo, de expertos, documental teórica, etc. La recogida de material referencial y la comprobación con los sujetos de estudio (informantes). Con los estudios sistémicos se aborda siempre el fenómeno de forma global, respetando los contextos y sus relaciones y la relación intersubjetiva entre investigador y sujeto de estudio de la manera más natural posible. En busca de un máximo grado de credibilidad, el investigador también se ajusta a los sitios acordados por éstos para la entrevista, muestra de documentos, fotos, notas, objetos, etc. Lo anterior crea una confianza inicial necesaria entre los sujetos de estudio y el investigador.
- **Transferibilidad:** Se refiere al grado en que pueden aplicarse los descubrimientos de la investigación a otros sujetos y contextos. Se consigue a través de un muestreo teórico, una descripción exhaustiva y la recogida de abundante información. En las tendencias cuantitativas tiene que ver con la validez externa. Una descripción densa permite ambos, tanto la interpretación comparativa como contrastante que sugiere en un momento dado, la saturación de información reveladora de significados (categorías) del fenómeno. Siempre se busca, sobre todo a través de las preguntas, extraer de los sujetos de estudio, parecidos contextuales y corroboradores de significados

con visión de esenciales durante el proceso, pero, también de nuevos significados por corroborar por su emergencia en las entrevistas, observaciones y revisiones documentales posteriores y de la teoría que emerge. El muestreo teórico es intencional.

- **Consistencia:** En términos cuantitativos se refiere a la confiabilidad y tiene que ver con la estabilidad de la información. Aún presentándose cambios en la realidad estudiada, la investigación sistémica debe poseer un cierto grado de estabilidad en la información recogida. A pesar de que pueden presentarse algunos desencuentros-sobre todo temporal y comunicativo-con algunos sujetos de estudio, tal consistencia o estabilidad se logra a través de la triangulación con observadores externos y el establecimiento de la pista de revisión del diario de investigación (diario de campo). La revisión de los observadores externos es de primordial importancia para penetrar en la realidad con profundidad pero sin olvidar el rol de investigador.
- **Confirmabilidad:** También tiene que ver con la validez externa en lo cuantitativo y se refiere a la garantía de que los descubrimientos del estudio no sean sesgados por motivaciones, intereses y perspectivas del investigador. Para la “objetividad” del investigador y la confirmación de la información se siguen los siguientes procedimientos: recogida de registros lo más concretos posible (recogida mecánica de información con el grabador, la cámara o video cámara, diario de investigación, etc.), transcripciones textuales, citas directas de fuentes documentales, triangulación, revisión de la estructura categorial emergente, la interpretación y la teoría que emerge, con otros investigadores. La grabación de lo dicho por los sujetos de estudio y lo observado, así como la transcripción deben ser fidedignas. E igualmente, deben ser mostrados a los revisores externos y a los sujetos de estudio (p. 83)

### **Modalidad de recogida de información**

En este estudio utilicé como principal técnica la observación participante, la cual es definida por García y Giacobbe, (2009), como:

Aquella donde el observador participa realmente de la vida del grupo que estudia, como uno más de ellos, sin interferir en el normal desenvolvimiento de los hechos. El mayor logro es que el comportamiento de las personas involucradas sea natural y espontáneo, porque el trabajo del observador va más allá de las acciones, tratando de incursionar en sus pensamientos, conocer las ideas implícitas. La participación es muy importante porque permite la comprensión de la

realidad “desde adentro”, y no sólo analizar las reacciones, intenciones, actitudes de cada una de las personas (p. 89).

Como segunda modalidad utilicé la entrevista semiestructurada. “En este caso el entrevistador dispone de un «guion» que recoge los temas que debe tratar a lo largo de la entrevista”. (Corbetta 2007, p. 351). A tales efectos preparé un guion de entrevista el cual constó de cinco preguntas abiertas tomando en cuenta el propósito de la investigación.

También hice uso de las notas de campo, la recopilación documental, el video y la fotografía. En las notas de campo, el investigador acumula información veraz de lo observado en tiempo real, esta técnica es popular entre los antropólogos y los etnógrafos. En la recopilación documental se busca obtener datos e información a partir de documentos escritos, y éstos a su vez, pueden ser utilizados a través de los objetivos planteados por el investigador. El video es una técnica que busca obtener la información lo más fidedigna posible, en ésta el investigador tiene la opción de registrar secuencias de interacción personal, buscando así, que no se escape ningún detalle que pudiera dispersarse en las notas de campo. Y la fotografía busca mostrar la realidad de lo que acontece porque queda registrado el episodio en su forma natural. (García y Giacobbe, 2009).

### **Recogida, tratamiento y presentación de la información**

Esta investigación consistió en reconstruir la Organización Matemática y Didáctica de las ecuaciones de segundo grado con una incógnita desde las prácticas docentes de dos estudiantes de la mención matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, en torno a la Ecuación de segundo grado con una incógnita. La investigación tuvo lugar en la Escuela Técnica Industrial “Francisco González Guinán” centro educativo ubicado en la Quizanda, Valencia Estado Carabobo.

Los sujetos de estudio fueron dos practicantes docentes que realizaron sus prácticas profesionales en la institución antes mencionada. Permanecí como investigadora en el campo de estudio durante un trimestre realizando observación participante del proceso de estudio con las dos practicantes, ambas de sexo femenino. Ninguna de las dos fue escogida intencionalmente por mí. La escogencia la hizo la jefa del Departamento de Ciencias Pedagógicas. Una de ellas se llama Aura Sánchez y la otra Betania Da Silva, ambos nombres son seudónimos porque la identidad de ambas la mantengo bajo absoluto anonimato cumpliendo con los aspectos bioéticos concernientes a una investigación científica de este tipo. Cada una de ellas administró un curso en particular. La practicante Aura estuvo con el 3er año sección “A” y la practicante Betania estuvo con el 3er año sección “B”. Cabe destacar, que este nivel educativo pertenece a la tercera etapa de Educación Básica según nuestra Ley Orgánica de Educación 2009.

Adicionalmente, las sesiones de clase siempre se realizaban con el grupo en la misma aula, es decir, los estudiantes tenían aulas asignadas. Estas sesiones se llevaban a razón de una sesión semanal de tres horas cada una. Se grabaron tres clases, que eran las clases relativas a la Ecuación de segundo grado con una incógnita. La practicante Aura realizó 2 clases sobre este contenido, en la primera clase asistieron 29 estudiantes y, en la segunda 28 estudiantes. Mientras que la practicante Betania dictó una clase en la que asistieron 26 estudiantes.

Realicé los registros por medio de una grabadora de voz, y tomé fotografías. Se iba a utilizar el registro en video para que los detalles fuesen más fidedignos, sin embargo, cuando se les solicitó a los estudiantes que firmaran el consentimiento informado, pidieron que no fueran filmados y se respetó la decisión. Sólo se utilizó la grabadora de voz y las fotografías, cuidando la identidad de los estudiantes. También le solicité a cada una de las practicantes la planificación, tanto la

institucional como la planificación diaria, y por último, les realicé una entrevista semi-estructurada a las practicantes después de realizar todo el proceso de estudio. Las clases tenían una periodicidad semanal, un solo día a la semana, con una duración de tres horas cada clase.

Los registros de las sesiones de clases se segmentaron en diferentes episodios, que a su vez tuvieron un protagonista principal, un momento didáctico predominante, tareas problemáticas, técnicas matemáticas, elementos tecnológicos-teóricos e indicadores. A continuación, les presentaré las características de cada categoría generada a partir de la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD). Cabe destacar que cada categoría es propia de la presente investigación desde el lenguaje utilizado por los teóricos de la TAD, es decir, las categorías se adaptan a las necesidades de los objetivos planteados. Entre las categorías tenemos:

1. **Episodios**: se considera episodio cuando se inicia o introduce una nueva noción matemática o tarea problemática. Éste es representado por el número del episodio encerrado entre paréntesis.
2. **Protagonista principal**: es aquel que tiene un papel predominante en cada episodio de la clase en cuestión. En este caso, tenemos como sujetos, la practicante y los estudiantes, su denotación será la siguiente. Practicante (P) y Estudiante (E).
3. **Momento Didáctico Predominante**: esta categoría representa al momento o momentos que ocurren en cada episodio de la clase, se denota de acuerdo a sus iniciales, salvo algunos casos que se puedan repetir.

**MPE**: Momento del Primer Encuentro

**ME**: Momento Exploratorio

**MTT**: Momento Tecnológico-Teórico

**MTt**: Momento Trabajo de la técnica

**MI**: Momento de la Institucionalización

**MEval**: Momento de la Evaluación

4. **Tareas Problemáticas**: son los tipos de tareas presentadas a los estudiantes por parte del practicante.
5. **Técnica Matemática**: son las maneras de saber-hacer. Se utilizan para abordar la tarea en cuestión.
6. **Elementos Tecnológicos-Teóricos**: son los elementos que validan y justifican la utilización de una técnica, se presentan con el objetivo de que los razonamientos son lógicamente correctos, y que los resultados se obtienen a partir de propiedades, proposiciones, axiomas, teoremas.
7. **Grado de complejidad de la OM**: ésta se refiere a la completitud de la OM. Se denotan de la siguiente manera:  
OMP: Organización Matemática Puntual  
OML: Organización Matemática Local  
OMR: Organización Matemática Regional  
OMG: Organización Matemática Global
8. **Indicadores de las clases**: son estructuras verbales tomadas de las transcripciones del discurso del practicante o estudiante presente en el proceso de estudio, puede indicar un Momento Didáctico relevante o elementos relevantes de la OM en cuestión. Se denota cada intervención del actor mediante la numeración en la descripción de la clase. Esta numeración está entre corchetes.
9. **Indicadores de la entrevista**: son estructuras verbales tomadas de las transcripciones del discurso del practicante o investigador presente en la entrevista, puede indicar algún comentario de los Momentos Didácticos o elementos relevantes de la OM en cuestión. Se denota cada intervención del actor mediante la numeración en la descripción de la entrevista. La numeración se expresa a través de los dígitos.

## **CAPITULO IV**

### **ORGANIZACIÓN MATEMÁTICA DE REFERENCIA (OMR) PARA UNA ORGANIZACIÓN DIDÁCTICA DE REFERENCIA (ODR) (Antonino Viviano, 2011)**

El presente capítulo busca una conceptualización amplia y legítima de un modelo teórico como base referencial que permita la interpretación de una Organización Matemática (OM) para una Organización Didáctica (OD) en torno a las ecuaciones de segundo grado con una incógnita desde las prácticas profesionales de dos estudiantes de la mención Matemática. Esta descripción teórica argumentada emergió en el camino etnográfico y proviene de lo planteado por el Prof. Antonino Viviano (2011), como una aproximación a una OMR para una ODR. Además, se introducen algunas consideraciones fundamentales sobre la Teoría Antropológica de lo Didáctico de Chevallard (1999).

#### **Aproximación a una OMR para una ODR**

La información que viene es propiedad del Prof. Antonino Viviano quien dio consentimiento para su presentación en esta parte del documento de investigación, en vista de la necesidad que emergió en el camino etnográfico para complementar la investigación.

De acuerdo con la construcción teórica del autor prenombrado, la Ecuación Cuadrática, en lo sucesivo EC, históricamente, surge y evoluciona en el contexto de nociones geométricas y aritméticas teniendo como elemento articulador o bisagra la noción de igualdad y, al mismo tiempo, un tipo de problemas que emergen de las características socio-económicas y culturales de ciertas actividades humanas. En consecuencia, estos problemas pueden ser considerados como descriptores, al menos aproximativos y parciales, de tales características. (Es preciso señalar que la noción

de igualdad tiene un origen análogo pero referido a tipos de problemas de mayor generalidad que incluyen los antes referidos para la EC) con la particularidad que, si bien es cierto que los problemas se han ido transformando con la transformación de la complejidad socio cultural de las actividades humanas, el tipo de problemas a los que se hace referencia en las líneas precedentes tienen como rasgo esencial una invariante. Esta invariante se refiere a que los problemas, cualquiera sea su naturaleza, están asociados a la suma y al producto de dos cantidades.

Así que es posible reconocer una implicación necesaria en la gestación de la EC y de sus propiedades, a saber: “la suma y el producto de dos cantidades conformando un sistema de dos ecuaciones no lineales con dos incógnitas implican, necesariamente, una EC”. Por lo tanto la propiedad referente a la suma y el producto de las raíces no es un agregado externo, sino una necesaria consecuencia del tipo de problemas, aun cuando, éstos puedan estar envueltos en un manto altamente complejo generado por realidades socioculturales diferentes en confabulación con la interpretación de las matemáticas. Ahora bien, esta invariante relativa al tipo de problemas generadores de la EC es, a su vez, determinante, conjuntamente con las relaciones con otras nociones matemáticas, de las técnicas que permiten construir y resolver el tipo de problema o la EC a la que éste da lugar y, al mismo tiempo, a la elaboración de cadenas y estructuras tecnológica-teóricas en el proceso de integración, en una totalidad, de las relaciones con las otras áreas de las matemáticas, manteniendo, así, una identidad singular y plural.

Esta visión, que no es obviamente exclusiva de la EC, implica la necesidad de considerar, al menos, dos dimensiones en su estudio: Una, relativa al proceso de evolución constructiva hacia la noción que actualmente conocemos y, la otra, relativa al objeto matemático (Praxeología matemática) que hoy día conocemos como tal. En ambas dimensiones, a su vez, se ponen de manifiesto dos características esenciales: la primera describe el tipo de problemas que se abordan, problemas, éstos, asociados a la suma y al producto de dos cantidades y la segunda se refiere al carácter

instrumental inicial de la EC, rasgo, este último, propio de la interpretación que la TAD.

Estas ideas generales en torno a la EC y los principios generales de la TAD sirven de sustento para señalar algunos supuestos en los que me apoyo para referirme a la OMR y a la ODR:

1) La OMR y la ODR son el producto “relativamente final” de una sucesión de OM y OD asociadas que emergen como respuestas evolutivas a la “razón de ser” de la EC cuyo proceso global de estudio se inscribe en el “Modelo Epistemológico de Referencia” (MER) del álgebra.

2) La razón de ser de la EC es: “¿Cómo describir y resolver problemas, intra o extra-matemáticos, asociados a la suma y al producto de dos cantidades?”

3) La EC tiene su génesis en un tipo de problemas aritméticos y geométricos integrados entre sí y articulados por medio de la noción de igualdad.

4) El tipo de problemas de los que emerge la EC responden, históricamente, a las características socio-culturales de ciertas actividades humanas y está determinado por la suma y el producto de dos cantidades.

5) La EC, así como el álgebra en general, se gesta como instrumento de modelización para la construcción de praxeologías en torno a sistemas intra o extramatemáticos, para luego, en un segundo momento, pasar ella misma a constituir una OM. (El álgebra es aquí interpretada, no como una generalización de la aritmética, sino como un instrumento y proceso de algebrización de otras OM.).

6) La EC, al ser interpretada desde la TAD, se explicita como una praxeología matemática. Como consecuencia de lo anterior, ese rasgo de los problemas que los categoriza en un tipo se prolonga y manifiesta en todos los otros componentes de la praxeología. Es así como en el proceso evolutivo de construcción y reconstrucción

de la EC como praxeología se pone de manifiesto una invariante: la suma y el producto de dos cantidades, invariante que condiciona todos los elementos de la praxeología. De esta forma las técnicas, la tecnología y la teoría, a parte del condicionamiento proveniente de las otras praxeologías matemáticas (algebraicas a las que ella está integrada y no algebraicas) quedan siempre determinadas por esta invariante.

7) La praxeología matemática “Ecuación cuadrática” está indisolublemente ligada a dos tipos de tareas básicas: Resolver ecuaciones cuadráticas y construir ecuaciones cuadráticas, tareas estas, una inversa de la otra. Los restantes tipos de tareas pueden ser descritas y analizadas en función de éstas.

8) La estrategia base de construcción o resolución de la EC “la transformación o reducción a lo conocido”.

A continuación en la siguiente página presento una tabla que muestra la síntesis de la Organización Matemática de Referencia(OMR) en torno a la Ecuación Cuadrática (EC) en el marco de la ponencia presentada por el Prof. Antonino Viviano en el III Congreso Internacional sobre la TAD (Saint Hilary-España 2010). Las dos tablas que presento son por su naturaleza continuas, aparecen separadas en razón del documento que se presenta en hojas tamaño carta. Insisto en que su visualización para los lectores de este documento debe ser en un continuo espacial.

TABLA N°1

**SÍNTESIS DE UNA ORGANIZACIÓN MATEMÁTICA DE REFERENCIA (OMR)  
EN TORNO A LA ECUACIÓN CUADRÁTICA (EC)**

<b>PRAXIS (Bloque Práctico)</b>	<b><i>Tipos de tareas:</i></b>	<b><i>Técnicas:</i></b>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Resolver Ecuaciones cuadráticas</li> <li>2) Construir Ecuaciones cuadráticas</li> <li>3) Anticipar la naturaleza de las raíces</li> <li>4) Interpretar la Ecuación cuadrática desde otras OM (polinomios, función, parábola, áreas de figuras geométricas, otros)</li> <li>5) Dado un conjunto de números Reales o complejos, averiguar cuál o cuáles de ellos son soluciones de una ecuación cuadrática dada</li> <li>6) Interpretar, justificar, comparar, cuestionar y explicar las diferentes técnicas de abordaje de los problemas y los resultados a los que conducen.</li> <li>7) Plantear y resolver problemas abiertos, intra o extramatemáticos, que pueden ser modelizados a través de la Ecuación Cuadrática.</li> <li>8) Demostrar proposiciones relativas a la Ecuación Cuadrática</li> <li>9) Definir la Ecuación Cuadrática</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li><b>A. Técnicas relativas a la resolución de Ecuaciones cuadráticas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Técnica de la raíz cuadrada</li> <li>2) Técnica de la factorización</li> <li>3) Técnica de la completación de cuadrados</li> <li>4) Técnica de la reducción a sistema de ecuaciones lineales</li> <li>5) La resolvente</li> <li>6) Técnica del producto nulo</li> <li>7) Técnica gráfica y geométrica</li> <li>8) Técnica de la sustitución formal</li> </ol> </li> <li><b>B. Técnicas relativas a la construcción de Ecuaciones cuadráticas</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Técnica basada en la relación entre raíces</li> <li>2) Técnica basada en la forma factorizada de la Ecuación Cuadrática</li> <li>3) Técnica basada en la ecuación de primer grado</li> </ol> </li> </ol>

**Tecnología:**

- a) *Definición: ¿Cuál de ellas?*
- i. Una ecuación de segundo grado con una incógnita es una ecuación de la forma  **$ax^2 + bx + c = 0$ , con a, b, c números Reales y  $a \neq 0$**
  - ii. Ecuación de segundo grado es toda ecuación en la cual, una vez simplificada, el mayor exponente de la incógnita es dos (Baldor, 1978)
  - iii. Una ecuación cuadrática o polinomial de segundo grado de una variable es cualquier expresión que puede ser escrita en la forma siguiente:  **$ax^2 + bx + c = 0$ ,  $a \neq 0$**  siendo “x” una variable y a,b,c son constantes (Barnett, 1995)
  - iv. Una ecuación de segundo grado con una incógnita es una ecuación polinómica cuya forma general es:  **$ax^2 + bx + c = 0$ , con a, b, c constantes y  $a \neq 0$**
- b) Formas particulares y general:
- 1) Forma general:  **$ax^2 + bx + c = 0$ , con a, b, c constantes y  $a \neq 0$**
  - 2) Considerando la forma general:
    - ✓ Completas: b y c son ambas diferentes de cero (0)
    - ✓ Incompletas: b o c son nulas
  - 3) Algunas formas particulares:
 
$$ax^2 = 0$$

$$x^2 = \frac{b}{c}$$

$$ax^2 + bx = 0$$

$$(ax + b)^2 = r$$

$$(ax + b)^2 = (px + q)^2$$

$$(ax + b)(cx + d) = (px + q)(cx + d)$$

$$(ax + b)(px + q) = 0 \text{ con a, c y p } \neq 0$$
- c) Solución o raíz de la ecuación cuadrática:
- ✓ Tiene dos soluciones o raíces
  - ✓ Las raíces o soluciones son números reales o complejas
  - ✓ Existe una fórmula general para resolver una ecuación de segundo grado con una incógnita.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

✓ Existen fórmulas particulares para algunos casos

- d) El discriminante:  **$b^2 - 4ac$**  determina la naturaleza y características de las raíces
- e) Las raíces satisfacen las siguientes relaciones
- $$x_1 + x_2 = \frac{-b}{a}$$
- $$x_1 \cdot x_2 = \frac{c}{a}$$
- f) Si  **$x_1$  y  $x_2$**  son las soluciones de la ecuación de segundo grado con una incógnita y, en consecuencia, las raíces del trinomio  **$ax^2 + bx + c = 0$** , entonces éste es factorizable en la forma siguiente:  **$ax^2 + bx + c = a(x - x_1)(x - x_2)$**  En consecuencia se obtiene la forma factorizada de la ecuación cuadrática:
- $$a(x - x_1)(x - x_2) = 0$$
- g) Relaciones entre las raíces de las ecuaciones de grado tres y cuatro con una incógnita con las raíces de la ecuación cuadrática
- h) Relaciones entre los factores de un producto nulo de polinomios
- i) Reglas de la factorización
- j) Relaciones de la ecuación cuadrática con otras OM (ecuación lineal, parábola, función y polinomios, áreas de figuras geométricas, otros)
- k) Sistema general de técnicas para resolver una ecuación cuadrática basada en la propiedad de las operaciones inversas y en la transformación de la ecuación cuadrática en ecuaciones de primer grado.
- l) Sistema de ecuaciones
- m) Representación gráfica de la función cuadrática
- n) Relaciones entre la EC, ecuación consecuencia y ecuación equivalente como tres puntos más.

**Elementos Teóricos:**

- i. Igualdad y sus propiedades
- ii. Definición de Ecuación Cuadrática
- iii. Conjunto de polinomios en X como un dominio de integridad: definiciones y teoremas, en particular: teorema de la factorización única y teorema fundamental del álgebra.

## Complejidad de una Organización Matemática

En esta oportunidad presento algunas notas proporcionadas por el Prof. Antonino Viviano en el III Congreso Internacional sobre la TAD Saint Hilary -España 2010, donde hace mención a una clasificación de las OM dentro de la TAD. El Prof. Viviano clasifica las OM según su grado de complejidad y lo expresa de la siguiente manera:

TABLA N° 2: Complejidad de una Organización Matemática

<i>Complejidad de una Organización Matemática</i>	<ol style="list-style-type: none"><li>1) <b>Organización Matemática Puntual (OMP):</b> es aquella que se genera en una institución alrededor de un solo tipo de tareas.</li><li>2) <b>Organización Matemática Local (OML):</b> se dice que una OM es local en una institución, si se genera como integración de dos o más OMP alrededor de una tecnología común. De acuerdo con Bosch y Gascón (2004), la OML es la unidad minimal de análisis didáctico.</li><li>3) <b>Organización Matemática Regional (OMR):</b> una OM es regional en una institución, si emerge de la coordinación, articulación y posterior integración de diversas OML, alrededor de una teoría matemática común.</li><li>4) <b>Organización Matemática Global (OMG):</b> es aquella que se constituye por la integración de diversas OMR y se corresponde con el nivel de la disciplina.</li></ol>
---	--

**Fuente:** Viviano (2010)

Él señala que la TAD tiene como objeto primario de investigación la actividad matemática institucional y ésta se describe en términos de praxeologías matemáticas cuyo proceso de estudio es el objeto de la Didáctica de la Matemática, expresiones que ya hemos apreciado en los elementos teóricos emergentes. Es así como, Viviano (2010), establece que:

La completitud de una OM está asociada con la riqueza de las propiedades de su estructura y con la dinámica del proceso de construcción o reconstrucción, representado por la OD. Una OM con un solo tipo de tareas OMP deja fuera un conjunto amplio de propiedades de sus componentes y la posibilidad de realizar actividades de construcción establecidas en la Teoría de los Momentos Didácticos. Desde que se inicia la integración de tipos de tareas, se abre el camino hacia lo posible en cuanto a las propiedades estructurales de la OM y a las actividades

matemáticas del proceso constructivo, esto es, hacia una mayor completitud de la OM. Esta integración de tipos de tareas comienza con las OML; por ello, la noción de completitud se asocia a éstas últimas. En realidad no se habla de OML absolutamente completas, sino de OML más o menos completas; esto es, relativamente completas. Una OML puede ser más completa en una institución y menos en otra, dado que los tipos de tareas, las técnicas, el componente tecnológico-teórico y los procesos de construcción pueden variar de una institución a otra.

En este mismo orden de ideas, el autor prenombrado hace referencia sobre las definiciones de los Momentos Didácticos que plantea la TAD:

*Momento del Primer Encuentro:* ocurre cuando el estudiante se encuentra por primera vez con, al menos, uno de los tipos de tareas de la OM en estudio y cuya reconstrucción se desea. *Momento Exploratorio:* se da cuando el estudiante lleva a cabo exploraciones cuyos resultados son las técnicas que permiten abordar o realizar las tareas, independientemente de la rigurosidad y validez de aquellas. Lo importante es llegar a disponer de un camino, de una técnica inicial aun cuando sea un embrión, para abordar la tarea o problema, la cual podrá ser desarrollada posteriormente. Este momento contribuye a darle un sentido (una función específica) al problema particular, es decir, un espécimen de un tipo más general, cuyo estudio aparecería no como un fin en sí mismo, sino como un medio para la constitución de una técnica de resolución (Bosch, Espinoza y Gascón, 2003) *Momento Tecnológico-Teórico:* consiste en la constitución del sistema de teoremas, definiciones, axiomas, y otros enunciados básicos que permiten explicar, justificar e interpretar las técnicas, cuestionándolas en su dominio de validez, estructura lógica y sintáctica, eficiencia y fiabilidad. Este momento tiene que ver, en general, con las ideas a elaborar o previamente elaboradas, aun cuando sea en su estado embrionario, que de alguna manera guían la construcción inicial y la posterior consolidación de las técnicas. *Momento del Trabajo de la Técnica:* ocurre cuando se usa y practica la técnica para incrementar el control sobre ella, su dominio de validez, eficiencia y fiabilidad, a la vez que, genera nuevos problemas y nuevas tareas. *Momento de la Institucionalización:* tiene como propósito precisar lo que es la OM construida, diferenciando aquellos elementos, que aun cuando hayan sido necesarios para su elaboración, no formarán parte de ella, de aquellos que la constituyen definitivamente. *Momento de la Evaluación:* estrechamente articulado con la institucionalización, este momento aborda la, esencialmente cualitativa, evaluación de la OM construida con interrogantes que asumen a la OM como totalidad y como integración de

componentes. Es clarificante la descripción, aun cuando referida a una OML, que al respecto hacen Bosch, Fonseca y Gascón (2004): “Los tipos de tareas: ¿están bien identificadas?, ¿existen especímenes suficientemente variados de cada tipo?, ¿a qué tipo de cuestiones están asociados?, ¿están relacionados con el resto de la actividad de los estudiantes o bien están aislados?, las técnicas: ¿están suficientemente trabajadas?, ¿son fiables?, ¿son económicas?, ¿son las más pertinentes para realizar las tareas presentadas?, discurso tecnológico: ¿es suficientemente explícito?, ¿ayuda efectivamente a justificar e interpretar las técnicas?, ¿permite variar las técnicas en la dirección adecuada para construir nuevas técnicas?. En relación a la OM en su conjunto, las interrogantes deberían considerar a la teoría como integradora de sus elementos constitutivos y articuladores con otras OM en torno a una teoría en común.

Los momentos antes mencionados son elementos básicos que toma el Prof. Viviano para reconstruir una Organización Didáctica de Referencia, conceptos que permiten comprender la naturaleza del proceso de estudio. A continuación les presento una aproximación incipiente a una ODR en torno a la EC:

### **Una aproximación incipiente a una Organización Didáctica de Referencia en torno a la Ecuación Cuadrática (EC).**

Con el subtítulo anterior, Viviano (2011), hace referencia a un intento o aproximación de la descripción de los Momentos Didácticos que conforman una Organización Didáctica, es así como, en mi condición de investigadora me propongo presentar esa aproximación que el autor plantea, como punto de partida o referencia, para la interpretación de los datos a partir de elementos teóricos que se fundamentan en la Teoría Antropológica de lo Didáctico de Chevallard (1999).

En principio, establece dos cuestiones previas para iniciar el proceso de estudio Organización Didáctica de Referencia, en lo sucesivo ODR. Establece aspectos tecnológicos-teóricos esenciales y las operaciones algebraicas básicas:

- ✓ En el aspecto tecnológico-teórico plantea la Praxeología matemática u OM “Ecuación de segundo grado” que está indisolublemente ligada a dos tipos

de tareas básicas: resolver ecuaciones de segundo grado y construir ecuaciones de segundo grado, tareas éstas, una inversa de la otra. Las restantes tipos de tareas o tipos de problemas pueden ser descritas y analizadas en función de éstas.

- ✓ Las operaciones algebraicas básicas (esenciales) para realizar la tarea, en este caso, “Resolver ecuaciones de segundo grado” o “Construir ecuaciones de segundo grado” se apoyan en la multiplicación y en la división polinómica y, en particular, en la Radicación de índice dos, donde la raíz cuadrada es un caso particular de una división y en su operación inversa la potenciación de exponente dos. Adicionalmente, las propiedades de la igualdad polinómica y de la ecuación como una igualdad.

Es así como Viviano, hace sus aportes a la didáctica de la matemática como estudioso de la TAD, donde coloca como eje fundamental de toda actividad matemática, el bloque tecnológico-teórico, dicho bloque permite hacer de la praxis educativa una actividad que modeliza el saber matemático, buscando además, fortalecer los cimientos que conllevan al conocimiento efectivo.

Recordemos que la OD está conformada por seis momentos: el primer encuentro, exploratorio, tecnológico-teórico, trabajo de la técnica, institucionalización y evaluación. Se tienen definiciones concretas por parte de Espinoza y Azcárate (2000), Bosch, Espinoza y Gascón (2003) y Viviano (2011), los cuales convergen en una misma definición de cada momento, sustentados en Chevallard (1999). Además, Espinoza y Azcárate (2000), plantean que los momentos no se presentan en forma cronológica ni temporal, de hecho pueden presentarse de manera simultánea, sin ningún tipo de orden.

Después de introducir todos los elementos anteriores que son constitutivos en la presentación de la ODR propuesta por Viviano (2011), busco ahora mostrar el proceso de estudio “ODR” de la manera más natural en tanto etnografía como tal es el presente estudio. Este apartado busca, que el lector se familiarice con las definiciones que presento en el capítulo II con el título de Teorías Aproximativas.

Por lo general, cuando los profesores de matemática introducimos una obra matemática en cualquier actividad matemática o proceso de estudio, comenzamos nuestro primer encuentro con la definición de “Ecuación” o la definición de “Ecuación de segundo grado” dependiendo del tema a estudiar, claro está. Sin embargo, ese primer momento puede iniciarse a partir de la resolución de Ecuaciones de primer grado. Estas ecuaciones pudieran presentarse de dos maneras, las que están en su forma algebraica o en forma natural, mediante la construcción de la ecuación a partir de un enunciado o proposición. Quizás para estudiantes de 3er año de bachillerato, el resolver ciertas tareas que busquen la resolución de ecuaciones de primer grado no sea tan complicado. De hecho si lo analizamos, para introducir las ecuaciones de segundo grado, el iniciar con las ecuaciones de primer grado nos daría cierta tranquilidad en lo que respecta al desarrollo de todo el proceso de estudio, a diferencia de iniciar directamente con la ecuación de segundo grado. El estudiante en este nivel educativo ya tiene una mera noción de “Ecuación” y podrá recordar ciertas técnicas para la resolución de las mismas. Si le presentamos la siguiente tarea: Resolver la siguiente ecuación  $x - 81 = 0$ . En este primer momento, se busca colocar a los estudiantes en una situación de práctica donde quizás la técnica que se le presenta para resolver dicha tarea es el “Despeje”, técnica que posiblemente es conocida por todos. Esta técnica busca determinar el valor de “x”, que en este caso es la incógnita o valor desconocido. Volviendo al ejemplo anterior,  $x - 81 = 0$ , quizás habrá un grupo de estudiantes que sin aplicar la técnica del “Despeje”, expresen que el valor de “x” es 81, es lo que a veces llamamos “Tanteo”, sin embargo, no es una técnica, porque carece del LOGOS (discurso) que justifica su proceder; no por ello, debemos descartarla como elemento que puede presentarse en cualquier proceso de estudio.

En el mismo orden de ideas, cuando hablamos de “Despeje” como técnica, no se cuestiona su proceder, ni sus elementos tecnológicos-teóricos que la justifican y

validan. Sin embargo, en algunas ocasiones como docentes, cuando despejamos una ecuación decimos que vamos a pasar cierto número al otro lado de la igualdad, si está sumando pasa restando, o viceversa; si está multiplicando pasa dividiendo, o viceversa. Este tipo de proceder, a mi modo de ver carece de componente tecnológico-teórico porque en realidad la justificación de esa técnica no es pasar un número al otro lado, en realidad lo que justifica la técnica son las propiedades de la igualdad, con sus respectivos axiomas.

Bien, como les narré al principio se plantea una tarea de resolver una “Ecuación de primer grado”  $x - 81 = 0$ , y otras muy parecidas, los estudiantes comienzan a resolver, unos aplican el “Tanteo” y otros la Técnica del “Despeje”, ésta técnica a su vez es apoyada por el componente tecnológico-teórico. El docente explica las propiedades de la igualdad que validan y justifican la técnica antes mencionada, siguen resolviendo los estudiantes hasta el punto de rutinizar la técnica en cuestión, para ellos se logra un control casi absoluto de la técnica, donde el dominio se enmarca en la validez, justificación y fiabilidad, generando así nuevas tareas problemáticas. Si analizamos el apartado anterior, pasamos por cuatro de los seis momentos, el primer momento: cuando presentamos al estudiante la tarea de resolver ecuaciones de primer grado, exploratorio: cuando los estudiantes buscan las posibles técnicas para la resolución de la tarea propuesta, ya sea, por el cálculo mental o por una técnica ya conocida. Momento tecnológico-teórico: donde el docente valida la técnica a través de las propiedades de la igualdad que la componen y el trabajo de la técnica: cuando el estudiante resuelve una y otra vez las tareas a través de la técnica “Despeje” dominándola hasta el punto de rutinizar la actividad de estudio.

Luego los estudiantes intervienen preguntando al docente sobre el resultado de cada procedimiento, si deben o no saberlo, si es correcto o incorrecto, el por qué deben saberlo, para qué se utiliza si el tema de estudio es “Ecuaciones de segundo grado”, y por último el docente se pregunta sobre la OM construida en su totalidad

¿Las tareas están bien definidas? ¿A qué está asociada esta tarea? ¿Son tareas completas o incompletas? ¿Las tareas generan en el estudiante la búsqueda de su resolución? En el caso de las técnicas: ¿Está la técnica lo suficientemente trabajada? ¿La técnica es económica?, en el bloque tecnológico-teórico: ¿El logos justifica y valida la técnica? ¿Permite que el estudiante construya por sí mismo nuevas técnicas? Estamos en presencia de todos los momentos didácticos.

En el apartado anterior, se describió en un principio el planteamiento que hace Viviano (2011), sobre el primer momento, si se observa, se parte de un primer momento y se desarrolla de forma natural cada uno de los momentos. Inclusive, se puede afirmar que algunos se presentan en forma simultánea. A continuación les presento una aproximación de una ODR en torno a la Ecuación de segundo grado planteada por Viviano (2011).

### **ODR en torno a la Ecuación de segundo grado (Forma general incompleta)**

Una vez que el estudiante se apropie de la ecuación de primer grado  $ax = b$ , como germen para el inicio de la aproximación incipiente de una ODR, se puede dar inicio formalmente al estudio de las Ecuaciones de segundo grado con una incógnita, sabemos de antemano, que el estudiante dispone de la técnica “Despeje” para resolver ecuaciones de la forma  $ax = b$ , sabemos además que, la técnica goza del componente tecnológico-teórico que la justifica y valida. Esta técnica es el germen principal para el estudio de nuestras próximas técnicas a utilizar. Ahora bien, ya sabemos que en lo sucesivo nuestra obra matemática de estudio será la “Ecuación de segundo grado”, después de haberle presentado al estudiante la ecuación  $x - 81 = 0$ , ahora le vamos a presentar la siguiente tarea problemática: ¿Cómo puedes resolver la siguiente ecuación  $x^2 - 81 = 0$ ? Observamos que es una ecuación de segundo grado incompleta donde  $b = 0$ . Este tipo de tarea tiene la forma  $ax^2 = c$ , (donde  $\frac{c}{a}$ : es un cuadrado perfecto) cuyo cálculo de la raíz

cuadrada incrementa su grado de dificultad progresivamente con la intención de conducir a una reflexión obligada sobre éste cálculo en el momento oportuno. Haciendo énfasis que al principio “c” debe ser múltiplo de “a”.

La resolución de este tipo de tareas problemáticas se puede dar a través del cálculo mental y luego se debe conducir a la necesidad de realizar el cálculo matemático a partir del uso de ciertas propiedades, así como se hizo en la resolución de ecuaciones de primer grado. Viviano (2011), establece que esta prosecución de tareas tiene varias intenciones, y éstas se describen a continuación:

- ✓ Al presentar a los estudiantes la ecuación  $x^2 - 81 = 0$  se pretende crear en él la necesidad de buscar otras formas u otras técnicas para su resolución, de antemano ya sabemos que al presentarle la ecuación  $x - 81 = 0$ , siendo ésta una ecuación de primer grado, utilizó la técnica del “Despeje”, sin embargo, en la tarea ¿Cómo puedes resolver la siguiente ecuación  $x^2 - 81 = 0$ ? Él tendrá que detenerse a pensar si la técnica utilizada en la ecuación de primer grado puede o no satisfacer la resolución de la segunda tarea problemática planteada, en este caso, colocamos al estudiante como parte esencial del proceso de estudio, participe de la búsqueda de nuevas técnicas que le permitan resolver las tareas que se le presentan.
- ✓ Por otro lado, se coloca al estudiante en tres espacios:
  - a) La transformación de ecuaciones en ecuaciones equivalentes
  - b) El uso de las operaciones inversas, se refiere a la multiplicación y división, operaciones utilizadas en la ecuación de primer grado, y la potenciación y radicación utilizadas en la ecuación de segundo grado, destacando que ambas propiedades son inversas entre sí.
  - c) Colocar al estudiante en expresiones ostensivas diferentes como por ejemplo:  $x^2, t^2, q^2, \dots$

Viviano (ob. Cit.) plantea los siguientes ejemplos:

A. Ecuaciones:

$$A-1) x^2 = 49 \left( 81, 169, 289 \dots \frac{16}{25}, \frac{144}{121} \dots \right)$$

$$A-2) t^2 - 225 = 0 \left( \frac{49}{25}, \frac{141}{121} \dots \right)$$

$$A-3) 3x^2 = 27, 5t^2 = 125$$

$$A-4) 5z^2 - 64 = 0, 6 - 4q^2 = 0$$

B. Situaciones problemas:

B-1) ¿Cuál es el número que elevado al cuadrado da 36, 225, 36/121...?

B-2) ¿Cuáles son los números que elevados al cuadrado dan como resultado 64/25?

B-3) A le dice a B: piensa un número, multiplícalo por sí mismo y réstale cinco al resultado anterior. Dime ahora cuánto te dio y te diré cuál es el número.

B-4) ¿Cuánto mide el lado de un cuadrado de área igual a 400cm<sup>2</sup>, 1521...?

B-5) El área de un terreno de forma cuadrada es de 570m<sup>2</sup>. Si al terreno se le agrega otro pedazo de área de 55m<sup>2</sup>, se obtiene otro cuadrado ¿Cuál es la medida del lado de este último cuadrado?

B-6) ¿Cuánto mide el lado de un cuadrado cuya área triplicada y luego aumentada en 24cm<sup>2</sup> da como resultado el cubo de tres?

B-7) ¿Cuáles son los números que sumados dan cero y multiplicados dan 625/729?

Es así como, después de introducir a nuestros estudiantes en el proceso de estudio, debemos comenzar a darle forma y sentido a la actividad matemática. En el momento exploratorio, una vez planteadas las tareas problemáticas se pretende que el estudiante pueda escudriñar, para luego seleccionar una técnica que le permita de manera efectiva abordar la tarea planteada; esta técnica que utilizará el estudiante quizás no sea la más correcta, o quizás no sea tan válida o precisa; pero

lo que se busca es la exploración, que tiene como función según Gascón (1998) “... utilizar el pensamiento conjetural con prioridad al pensamiento lógico y permitir que el estudiante llegue a tratar con problemas concretos del tipo de cuestión y a usar una técnica matemática para resolverlos.” (p. 14).

En este sentido, la función del profesor debe consistir en gestionar el proceso de estudio, sin embargo, en el momento exploratorio, el docente no debe adoptar el papel de actor principal del proceso de estudio, es decir, si se plantea una tarea, los estudiantes pueden buscar y gestionar por sí mismos las técnicas para la resolución de esas tareas. Viviano establece que el profesor en ese momento se debe limitar a dar respuestas, así le permite a los estudiantes buscar al menos un germen que posibilite la construcción de la solución al problema, en este caso, el profesor no debe intervenir, debe observar detenidamente cada palabra, técnica que pueda surgir entre los estudiantes, pudiera tal vez, plantear ciertas sugerencias pero sin llegar a proveer de todos los datos al estudiante.

En el momento exploratorio el profesor será guía del proceso de estudio, sin embargo, no debe perder de vista la actuación del estudiante, el profesor puede plantear preguntas o cuestiones, pero a su vez debe fomentar la participación del estudiante, adjudicándole cierta responsabilidad en la búsqueda de técnicas que puedan ser útiles a la hora de resolver una tarea problemática, es así como, Viviano (2011) plantea que en el momento exploratorio el profesor puede generar un cúmulo de preguntas o cuestiones relativas a ese momento, entre ellas tenemos:

- a) ¿Cómo lo hiciste o cómo lo hicieron? Se le solicita al estudiante describir el procedimiento y luego mostrarle a sus compañeros cómo funciona esa técnica.
- b) ¿Cómo funciona la técnica? ¿Funciona en este otro caso? Muéstralo  
¿Funciona siempre? ¿Existe algún caso al cual no será aplicable? ¿Por qué?  
¿Cuál es su alcance? ¿Cuál es su campo de validez?

- c) Para esos casos en que no es aplicable ¿Existe otra técnica o es posible hacer pequeñas modificaciones a ésta de manera de poder ampliar el campo de problemas al que es aplicable? ¿Qué modificaciones podrían hacerse?
- d) ¿Cómo se sabe que la técnica es correcta? ¿Cómo se justifica esa técnica?
- e) ¿Por qué la técnica funciona? ¿Cómo se puede explicar su funcionamiento?
- f) ¿Es posible integrar varias técnicas de diferentes tipos de tareas bajo el control de una misma tecnología? ¿Por qué? ¿Cómo se logra?
- g) ¿Cómo la tecnología modifica la técnica o cuál es la nueva técnica que ella genera?
- h) En caso de existencia de diferentes técnicas ¿Cuál de ellas es más eficiente: menos trabajo, menos tiempo, menos costo?

Después de hacer la exploración, y observando la tarea planteada: ¿Cómo puedes resolver la siguiente ecuación  $x^2 - 81 = 0$ ? Se propone la “Técnica de la raíz cuadrada”, dado que esta técnica está en el corazón de la ecuación de segundo grado, ya que consiste en “construir un cuadrado perfecto en torno a la incógnita y luego extraer la raíz cuadrada a ambos miembros”, es así como Viviano (2011, p. 16), presenta dos aspectos esenciales en torno a la ecuación de segundo grado:

- a) La técnica de la raíz cuadrada que consiste en “construir un cuadrado perfecto en torno a la incógnita en uno de los miembros de la ecuación y luego extraer raíz cuadrada a ambos miembros”
- b) Descomposición de la ecuación de segundo grado a través de la técnica de la raíz cuadrada, en dos ecuaciones consecuencias de primer grado a partir de las cuales es posible reconstruir la ecuación inicial dada. Dicho de otra forma: “Existen siempre dos ecuaciones de primer grado a partir de las cuales, usando las propiedades de la igualdad, es posible construir una ecuación de segundo grado”. Esta proposición puede ser enunciada en términos de las soluciones de la ecuación cuadrática.

En este caso, donde se plantea la tarea: ¿Cómo puedes resolver la siguiente ecuación  $x^2 - 81 = 0$  ? Tenemos:

1. Técnica de la raíz cuadrada ( $t\sigma_1$ )

A.  $x^2 = c$  (siendo  $c \in \mathbb{R}^+$ ) se tiene  $\sqrt{x^2} = \pm\sqrt{c} \rightarrow x = \sqrt{c}$  ó  $x = -\sqrt{c}$

(Dos soluciones o dos ecuaciones de primer grado)

B.  $x - \sqrt{c} = 0$  ó  $x + \sqrt{c} = 0$  (Dos ecuaciones de primer grado)

C.  $(x - \sqrt{c}) \cdot (x + \sqrt{c}) = 0 \rightarrow x^2 - c = 0 \rightarrow x^2 = c$

Se observa entonces, que existe la técnica de la raíz cuadrada, que permite no sólo realizar la tarea planteada, sino que además, permite descomponer la ecuación de segundo grado en dos ecuaciones de primer grado. Viviano se pregunta: ¿Qué otra técnica puede utilizarse? Exploremos entonces algunas más:

2. Técnica de la factorización y del producto nulo ( $t\sigma_2$ ):

$$x^2 = c \rightarrow x^2 - c = 0 \rightarrow (x + \sqrt{c}) \cdot (x - \sqrt{c}) = 0 \rightarrow x + \sqrt{c} = 0$$

$$\text{ó } x - \sqrt{c} = 0 \rightarrow x = -\sqrt{c} \text{ ó } x = \sqrt{c}$$

Se puede observar que la segunda técnica ( $t\sigma_2$ ) es menos eficiente que ( $t\sigma_1$ ), dado que para la factorización hay que calcular siempre  $\sqrt{c}$ . Sin embargo, ésta técnica ( $t\sigma_2$ ) es igualmente válida, con el mismo dominio de validez y justificación que ( $t\sigma_1$ )

3. Técnica gráfica: construir la función cuadrática (FC) correspondiente a partir de la ecuación dada, representar gráficamente la FC (parábola) así construida, determinar los puntos de intersección de la parábola con el eje de las abscisas e interpretar las soluciones de la ecuación como las abscisas de tales puntos de intersección.

4. Técnica del tanteo: las limitaciones son obvias, sin embargo, como se dijo al principio no debe ser despreciada como germen exploratorio.

En este sentido Viviano (2011), hace referencia a cuatro técnicas, de las cuales hace énfasis en las dos primeras ( $t\sigma_1$ ) y ( $t\sigma_2$ ), tomando como la más elegante, la menos costosa, que requiere menos tiempo y menos trabajo, la primera Técnica de la raíz cuadrada ( $t\sigma_1$ )

Seguimos haciendo énfasis en el momento exploratorio, se plantean las siguientes tareas:

- a) Resolver las ecuaciones  $x^2 = 81$ ,  $x^2 = 289$ ,  $t^2 = 64/49$
- b) Calcular los números que elevados al cuadrado dan como resultado 169
- c) Determinar el lado de un cuadrado de área igual a  $225\text{cm}^2$

Recordemos que, al plantear las tareas problemáticas comienza el estudiante a buscar de manera intensa las posibles técnicas que le ayudarán a resolver las tareas, en este momento, el profesor debe guardar silencio, y este silencio debe continuar hasta que surja por parte del estudiante alguna respuesta bien sea desfavorable o favorable, lo importante es que surja de él y no del profesor. Estas respuestas pueden darse de dos maneras, una puede ser espontánea del estudiante y otra puede ser como una solicitud quizás un poco tímida por parte del profesor. La segunda manera se puede dar sólo en el caso de que no surja por parte del estudiante la respuesta espontánea. La participación del profesor se puede manifestar por las preguntas que formule en torno a la técnica puesta en práctica por parte de los estudiantes, debe propiciar que la técnica sea utilizada varias veces, aun cuando sea incorrecta, parcialmente correcta o correcta. Hay que tener presente que la actividad matemática exploratoria conduce, como lo plantea Gascón (1998), a "... errores y bloqueos que los estudiantes pueden superar familiarizándose con las técnicas y fortaleciendo el dominio de las mismas" (p. 14)

Supongamos que los estudiantes inician la actividad exploratoria utilizando la técnica del tanteo, por ejemplo, en la tarea problemática: Resolver las ecuaciones  $x^2 = 81$ , es decir, comienza con seis (6) y así sucesivamente va calculando el cuadrado hasta obtener 81. Los estudiantes expresan: ¡“x” es igual a nueve (9)! Para generar un cuestionamiento de la respuesta y de la técnica implícita, el profesor puede aceptar la respuesta, y plantear una nueva ecuación tal que la técnica del tanteo no funciona. Por ejemplo: Resolver  $x^2 = 543169$ . El tanteo no funcionará por el tiempo requerido y se buscará otra alternativa. Ahora vamos a entrar en dos momentos que se dan de manera simultánea: el momento tecnológico-teórico y el trabajo de la técnica, en el caso que estamos interpretando, la técnica del tanteo no satisface la resolución de la tarea, es así, como surgirá un cuestionamiento tecnológico-teórico que permitirá determinar cuál técnica es la más apropiada para este caso, dando lugar a la técnica correspondiente y luego al trabajo de la técnica como forma de apropiarse y dominar la técnica en cuestión.

Viviano establece que el momento del trabajo de la técnica completa el momento exploratorio, donde contribuye a que los estudiantes lleguen a tener un dominio robusto de las técnicas exploradas, lleguen a explicitarlas y a introducir pequeñas variaciones de las mismas, como también, lleguen a relacionar diversas técnicas y a generar nuevas técnicas, si es el caso.

¿Cómo puede el estudiante llegar a tener un dominio robusto de la técnica, es decir, a utilizarla casi en forma automática, sin posibilidad de error? Usándola una y otra vez, en forma repetida, pero en tareas diferentes. Es como rutinar la técnica, es el trabajo de la técnica. ¿Cómo puede llegar a explicitar la técnica y hacer pequeñas variaciones en las mismas? Explicando la razón de ser de la técnica, y sus variaciones dependerán del cuestionamiento tecnológico-teórico.

Así mismo, al utilizar la técnica una y otra vez, a la vez que van fortaleciendo el dominio de la técnica, van construyendo la variedad de tareas o de problemas

del mismo tipo, van diferenciando un tipo de tareas de otro tipo al constatar que la técnica explorada no funciona en ciertos casos, mientras que, para otros, basta con hacer pequeñas modificaciones sin cambiar la esencia. Además, la necesidad de comunicación inter y entre grupos, al mismo tiempo, va potenciando la explicitación de la técnica.

La puesta en práctica, en forma explícita e intensa, del cuestionamiento tecnológico-teórico, hace evolucionar la técnica introduciendo variaciones pequeñas a la vez generando nuevos problemas o tareas problemáticas y, en consecuencia, nuevas técnicas y nuevas OMP.

Por ejemplo, si se están resolviendo ecuaciones de la forma  $x^2 = c$ , hay que hacer una práctica intensa con ecuaciones de este tipo comparando o contrastando con ecuaciones donde la técnica no aplica directamente, trabajo de la técnica y requiere ya sea una modificación completa o una modificación pequeña:

Modificación pequeña:  $ax^2 = c$

Modificación más completa:  $ax^2 + bx = 0$

Toda evolución de una técnica dependerá en gran medida del cuestionamiento tecnológico-teórico, donde se pueden hacer varias interrogantes: ¿Aplica esta técnica en estos casos? ¿Existen algún caso para el cual la técnica no funciona? ¿Es posible introducir algún pequeño cambio para poder resolver esta ecuación? ¿En qué consiste la manera como están resolviendo la ecuación?

Ahora bien, el profesor después de trabajar los cuatro primeros momentos de manera simultánea puede observar si se preserva el conocimiento matemático, es decir, como lo explica Brousseau (1986), “La función de la institucionalización es la de establecer y dar un estatus oficial al conocimiento referido en una actividad didáctica” (p. 56). Esto quiere decir que, en el momento de la institucionalización el profesor le da a los estudiantes las justificaciones del por qué estudiar ese objeto

matemático, sus alcances, sus limitaciones y su razón de ser. Es así como, Bosch, Gascón y Espinoza (2003), establecen que: los alumnos expresan en el aula al profesor, "... el propósito de tal resultado o tal procedimiento, si hay o no que saberlo" (p. 7). Y por último, el momento de la evaluación que nos indica a los profesores por medio de la comprobación y verificación, ¿Hasta dónde llegamos? ¿Las OM fueron completas o no? ¿Se logró construir la razón de ser del estudio del objeto en cuestión? ¿Las tareas fueron explícitas? ¿Las técnicas fueron económicas? ¿Se pudo justificar y validar la técnica utilizada? Es así, como el momento de la evaluación es esencialmente cualitativo.

### **Consideraciones sobre la Teoría Antropológica de lo Didáctico**

La Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD), plantea la necesidad de situar a la actividad matemática en un conjunto de actividades humanas y de actividades institucionales (Chevallard, 1999). Es así como, la TAD se aleja de las concepciones individualistas de la enseñanza que en ciertas ocasiones pretende interpretar la práctica docente de manera particular, colocando al docente como el único responsable del proceso de estudio, dicho proceso de estudio lo define Chevallard como Las Organizaciones Didácticas o Momentos Didácticos presentes en toda actividad matemática que busca construir o reconstruir el conocimiento matemático o saber matemático. La TAD propone que toda actividad docente debe entenderse como una actividad colectiva e institucional, donde el docente se debe situar como director del proceso de estudio que lo conforman él y sus estudiantes (Parra y Otero, 2009).

Para comprender un poco el apartado anterior Chevallard (2000), citado por Bosch, Gascón y Espinoza (2003), muestra un ejemplo donde se plantea hoy en día que tan diferentes son los problemas de enseñanza y los problemas de salud pública:

Consideremos, hacia 1900, dos médicos, uno "bien formado" y el otro "mal formado" o digamos, "menos bien formado". Pongámosles en la

cabecera de un paciente con apendicitis. Nuestros dos médicos no se distinguen, de hecho, salvo rarísima excepción, el enfermo se muere. Hacia 1900, la apendicitis es casi siempre mortal [...] Retomemos ahora nuestros dos médicos, pero hacia 1990, y siempre en la cabecera de un paciente con apendicitis. Tampoco aquí se distingue el uno del otro. Pero esta vez y casi siempre si excepción, el enfermo se curará. ¿Qué ha pasado? Todos conocemos la respuesta. La clave de esta “revolución” está, no es el hecho que nuestros dos médicos estarían hoy “mejor formados” sino en una evolución de una amplitud muy distinta que se resume en dos palabras: la investigación y el sistema. (p. 3).

La forma análoga como Chevallard presenta la cita anterior, se refiere al docente, donde el problema de la enseñanza quizás no reside en la sola formación de los docentes, sino en la investigación didáctica y en el sistema educativo. Que deben converger para un fin común que es la educación efectiva.

El principio de la TAD radica en analizar las prácticas docentes del profesor de matemáticas, desde el enfoque colectivo y no individualista de la enseñanza, que quizás actualmente el enfoque individualista sigue dominando nuestras culturas, y que además, le otorgan al docente el papel protagónico dentro de la relación didáctica, como si sólo de él dependiera el correcto desarrollo del proceso de estudio. Ese enfoque colectivo del cual habla Chevallard, busca que la institución genere de la mano del docente el progreso del sistema de enseñanza, desde la investigación didáctica como disciplina científica. Es así como: Bosch, Espinoza y Gascón (2003), plantean que:

La actividad docente es, mayoritariamente, una actividad espontánea, que los profesores, como sujetos de las instituciones de enseñanza, construyen a los largo de los años, a partir se su experiencia e intuición, y que transcurre en el seno de un sistema educativo que impone sus restricciones a la vez que proporciona las condiciones necesarias para que ésta pueda desarrollarse (p. 4).

De lo anterior, surge la necesidad de interpretar el proceso de estudio, que se constituye con las Organizaciones Matemáticas y las Organizaciones Didácticas, como aspectos inherentes de toda actividad matemática. La TAD parte del principio que el estudio de un objeto matemático busca dar respuestas a un conjunto de cuestiones problemáticas; estas cuestiones problemáticas son planteadas en el proceso de construcción o reconstrucción matemática. Para poder comprender lo dicho anteriormente se presentará los dos pilares fundamentales de la investigación didáctica, las cuales son las OM y las OD. Presentaré a continuación la noción de cada una de ellas, según los investigadores con más trayectoria en el campo de la Teoría Antropológica de lo Didáctico.

La Organización Matemática o Praxeología Matemática según: Bosch, Espinoza y Gascón (2003) establecen que:

La noción de Praxeología matemática corresponde a la concepción del trabajo matemático como estudio de *tipos de problemas* o *tareas problemáticas*. Pero este no es el único aspecto del trabajo matemático. En efecto, el matemático no aspira únicamente a plantearse buenos problemas y resolverlos, sino que pretende, además, caracterizar, delimitar e incluso clasificar los problemas en *tipos de problemas*, entender, describir y caracterizar *las técnicas* que utiliza para resolverlos hasta el punto de controlarlas y normalizar su uso, se propone establecer las condiciones bajo las cuales éstas funcionan o dejan de ser aplicables y, en última instancia, aspira a construir argumentos sólidos y eficaces que sostengan la validez de sus maneras de proceder (p. 5).

Es así como, la OM o Praxeología Matemática se presenta como dos niveles, que se desglosan a partir de la etimología de *PRAXEOLOGÍA*, el cual el primer nivel se refiere a la *PRAXIS* o Saber-Hacer donde se involucran a las tareas problemáticas o tipos de problemas que se estudian, comprenden e interpretan para su resolución. Y las técnicas que se construyen o reconstruyen de acuerdo a la necesidad y que se utilizan para abordar las tareas problemáticas. El segundo nivel se refiere al *LOGOS*, Discurso o Saber. Es la parte descriptiva, argumentativa y justificadora de toda

actividad matemática, que se corresponde con el discurso tecnológico, el cual significa la razón de ser de la técnica utilizada. No se debe confundir tecnología con actividades tecnológicas sino como el discurso que emerge del conocimiento científico. Y por último la teoría que pertenece al segundo nivel, encargada de respaldar con sus axiomas, teoremas y principios matemáticos la razón de ser del proceder matemático.

En resumen, se puede definir la OM como el saber matemático que posee ciertas características que la describen como el producto de un proceso de estudio. La OM se presenta como un Modelo básico para describir el conocimiento matemático y se concibe del trabajo matemático como estudio; consta a su vez de dos niveles la PRAXIS y el LOGOS, donde la praxis se refiere a la práctica que la conforma la tarea y la técnica -Bloque práctico- y el LOGOS es el discurso que comprende la tecnología y la teoría -Bloque tecnológico-teórico. (Bosch, Espinoza y Gascón, 2003).

La Organización Didáctica como pilar de la investigación didáctica, según Chevallard (1999) citado por Bosch, Espinoza y Gascón (2003), plantean los seis momentos del estudio de una OM o proceso de estudio que tiene como producto la OM.

- El primer momento del estudio es el del primer encuentro con la Organización O que está en juego. Un tal encuentro puede tener lugar de varias maneras, pero un modo de encuentro- o de “rencuentro”- inevitable, a menos que uno se quede en la superficie de la obra O, es el que consiste en encontrar O a través de al menos uno de los tipos de tareas  $T_1$ , constitutivas de O. Este “primer encuentro” con el tipo de tareas  $T_1$ , puede a su vez tener lugar en varias veces, en función sobre todo de los entornos matemáticos y didácticos en los que se producen: se puede volver a descubrir un tipo de tareas como se vuelve a descubrir a una persona que se creía conocer.
- El segundo momento es el de la exploración del tipo de tareas  $T_1$ , y de la elaboración de una técnica  $t_1$  relativa a este tipo de tareas. [...] en realidad, el estudio y la resolución de un problema de un tipo determinado va siempre a la par con la constitución de al menos un

embrión de técnica, a partir de la cual una técnica más desarrollada podrá eventualmente emerger: el estudio de un problema particular, espécimen de un tipo estudiado, aparecería así, no como un fin en sí mismo sino como un medio para que la constitución de una técnica de alta resolución. Se trama así una dialéctica fundamental: estudiar problemas es un medio que permite crear y poner en marcha una técnica relativa a los problemas de un mismo tipo, técnica que será a continuación el medio para resolver de manera casi rutinaria los problemas de ese tipo.

- El tercer momento del estudio es el de la constitución del entorno tecnológico-teórico relativo a  $t_1$ . De una manera general, este momento está en interrelación estrecha con cada uno de los otros momentos. Así, desde el primer encuentro con el tipo de tareas, se establece generalmente una relación con el entorno tecnológico-teórico anteriormente elaborado, o con gérmenes de un entorno por crear que se precisará mediante una relación dialéctica con la emergencia de la técnica. Sin embargo, por razones de economía didáctica global a veces las estrategias de dirección de estudio tradicionales hacen en general de este tercer momento la primera etapa del estudio.
- El cuarto momento es el del trabajo de la técnica, que debe a la vez mejorar la técnica volviéndola más eficaz y más fiable (lo que exige generalmente retocar la tecnología elaborada hasta entonces), y acrecentar la maestría que se tiene de ella: este momento de puesta a prueba de la técnica supone en particular uno o unos corpus de tareas adecuados tanto cualitativamente como cuantitativamente.
- El quinto momento es el de la institucionalización, que tiene por objeto precisar lo que es “exactamente” la OM elaborada, distinguiendo claramente, por una parte, los elementos que, habiendo concurrido a su construcción, no le hayan sido integrados y, por otra parte, los elementos que entraran de manera definitiva en la OM considerada-distinción que busca precisar los alumnos cuando le preguntan al profesor, a propósito de tal resultado o tal procedimiento, si hay o no “que saberlo”.
- El sexto momento es el de la evaluación: que se articula con el momento de la institucionalización [...]. En la práctica, llega siempre un momento en el que se debe “hacer balance”: porque este momento de reflexividad donde, cualquiera que sea el criterio y el juez, se examina lo que vale lo que se ha aprendido, este momento de verificación que, a pesar de los recuerdos de infancia, no es en absoluto invención de la Escuela, participa de hecho de la “inspiración” misma de toda actividad humana (p. 6).



## **CAPITULO V**

### **INTERPRETACIÓN QUE EMERGE DESDE LA ORGANIZACIÓN MATEMÁTICA Y LA ORGANIZACIÓN DIDÁCTICA PRESENTE EN LA PRAXIS DOCENTE DE LAS PRACTICANTES**

Inicialmente antes de lograr este nivel, el interpretativo, se describe y organiza la información recogida en el trabajo de campo. La descripción protocolar de la observación participante en las sesiones de clase y de la entrevista permanecen expuestas en el apartado de los anexos, primeramente fueron desgravados y luego transcritos, estos se presentan como elementos de credibilidad y consistencia, siendo la base del criterio científico del estudio. Una vez logrado lo anterior se inicia con la interpretación de los registros de clases y entrevista semi-estructurada segmentados en episodios el primero y segmentados por numeración el segundo. En la metodología se señalan las categorías que son valoradas durante el proceso de estudio, sin embargo, las menciono a continuación: Episodios, Protagonista principal, Momento Didáctico Predominante, Tareas Problemáticas, Técnicas Matemáticas, Elementos Tecnológicos-Teóricos, Grado de Complejidad de la OM e Indicadores de la clase, Indicadores de la entrevista.

Es así como a través de la interpretación y comprensión de los elementos constitutivos de un proceso de estudio, que son las Organizaciones Matemáticas y las Organizaciones Didácticas presentes en la praxis docente de las practicantes profesionales de la Mención Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo, que me llevaron a reconstruir ese proceso de estudio y así configurar la realidad de lo que se estudia. En lo sucesivo se presenta la interpretación de cada una de las clases dictadas por las practicantes.

## Interpretación de las clases observadas y las entrevistas

**PRACTICANTE: AURA SÁNCHEZ**

### CLASE N°1

#### CLASE N°1 EPISODIO (1) **PRACTICANTE AURA SÁNCHEZ**

- [1] Practicante A: *¿Recuerdan qué es una ecuación?*  
⋮
- [6] Estudiante: *Número, variable, letras...*  
⋮
- [9] Practicante A: *Bien, para saber qué es una ecuación primero vamos a ver las diferencias entre la ecuación y la función... (Escribe en la pizarra, Ver RFC1-1) la ecuación tiene una incógnita, una variable y coeficientes, y la función es una relación donde todo elemento de un conjunto "A" tiene un elemento en el conjunto "B"*  
⋮
- [13] Practicante A: *Les decía que una ecuación tiene variable, incógnita y coeficientes ya les mostraré un ejemplo...vamos copiando...*  
⋮
- [24] Practicante A: *¿Qué valor tendrá "x" para que  $x + 4 = 3$ ? (Ella misma responde), -1 es el valor de "x" para que resulte 3. En el segundo caso, se le dará cualquier valor a "x" para obtener el valor de "y", eso es función...(Ver RFC1-3)*

Este episodio permite apreciar que la practicante Aura en todo momento se presenta como protagonista principal del proceso de estudio, posee además un lenguaje natural al definir "Ecuación" definición que es un poco confusa e incompleta. Por otro lado, el momento que predomina es el primer encuentro, es así como, se presenta la noción "Ecuación" como conocimiento previo que tiene relación con las tareas y técnicas de la nueva OM a estudiar, tomando en consideración que a partir de una "Ecuación" lineal es posible construir una "Ecuación de segundo grado". Sin embargo, la practicante se refiere a la Ecuación de la siguiente manera: "Les decía que una ecuación tiene variable, incógnita y coeficiente" podemos destacar el uso inadecuado e incorrecto del lenguaje matemático que usa la practicante, carece de justificación alguna. Es así como, desaparece la formalidad

matemática en la formulación de tal concepto. Cabe destacar que, cuando resuelve la tarea de la ecuación de primer grado planteada en la pizarra (Ver RFC1-3), la practicante no da oportunidad a los estudiantes que exploren la posible solución a la tarea planteada (ausencia del momento exploratorio), en este caso, ella misma resuelve la tarea utilizando el cálculo mental, no utiliza las propiedades de la igualdad que son elementos teóricos presentes en la OMR (Ver Tabla N°1), es así como, carece de justificación matemática su proceder.

En la entrevista la practicante expresa en la línea 0179 que: **P Aura:** [...] *siempre conceptos primero, luego esto se hace de esta manera, luego el ejemplo y así llevar un orden dentro de la misma clase...* Con la expresión anterior, puedo dilucidar que la practicante justifica su proceder a través de un estilo de enseñanza instruccional, porque sólo hace un intento de enmarcarse en el Saber-hacer (Bloque práctico) de la OMR (Ver Tabla N°1), carece en todo momento de elementos tecnológicos-teóricos y al mismo tiempo tiene una visión monumentalista de la matemática. Por lo tanto, la OM que presenta en el episodio 1 es una OMP incompleta.

#### CLASE N°1 EPISODIO (2) **PRACTICANTE AURA SÁNCHEZ**

[26] Practicante A: *¿Cómo reconocer una ecuación de segundo grado?* (Escribe en la pizarra, Ver RFC1-4)

⋮

[39] Practicante A: *Si... como Uds. Quieran... Acá presento cada una de sus partes, las partes de una ecuación de segundo grado. Tiene "x" al cuadrado, tiene coeficientes que acompañan a "x" y tiene un término independiente, además, "a" debe ser distinto o diferente de cero (0). ¿Por qué "a" debe ser ≠ 0? Porque si a=0, entonces  $0 \cdot x^2 = 0$ , en este caso, nos quedaría una ecuación lineal; "a" es el número que acompaña a "x<sup>2</sup>", "b" es el número que acompaña a "x" y "c" es el término independiente. ¿Qué diferencia tiene con la ecuación que presenté anteriormente? Que "x" está elevada al cuadrado* (En todos los casos de las preguntas la practicante respondía inmediatamente, los estudiantes están dispersos, copian y hablan entre sí, pasan 6 minutos mientras copian)

En este episodio, predomina el momento del primer encuentro, los estudiantes no conocen la Ecuación de 2do grado. La tarea problemática: ¿Cómo reconocer una

Ecuación de 2do grado? propuesta por la practicante Aura se presenta como una sub-tarea de las tareas presentadas por Viviano (2010) (Ver Tabla N°1). Por otro lado, la practicante muestra la forma general de la Ecuación de 2do grado como un elemento ostensivo que carece de justificación tecnológica-teórica, que se contrapone con el esbozo de la OMR (Ver Tabla N°1).

La técnica que utiliza la practicante para resolver la tarea problemática se basa en el lenguaje natural que carece de formalidad matemática. Es así como, el reconocer una Ecuación de 2do grado solamente por la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ ,  $a \neq 0$ , generará incompletitud en la OM que se presenta, es decir, no se están mostrando las otras formas particulares de la Ecuación de 2do grado. En este sentido, el estudiante reconocerá la Ecuación:  $x^2 + 4x + 4 = 0$ , pero si a los estudiantes se les presenta una Ecuación como:  $(x + 5)(x - 5) = 0$  u otra Ecuación  $\sqrt{4x - 3} - \sqrt{x - 2} = \sqrt{3x - 5}$  eso quiere decir que, ¿Acaso las dos últimas no son Ecuaciones de 2do grado? (Ver formas particulares en la OMR Tabla N°1). Es así como, por ejemplo la tarea: Reconocer una Ecuación de segundo grado que la practicante propone es una sub-tarea del tipo Resolver presentes en la OMR. La técnica en la OMR se puede justificar porque allí se presentan los elementos tecnológicos-teóricos, mientras que la practicante hace una justificación basada en elementos ostensivos más no en las propiedades o en algún significado estructural de la Ecuación de segundo grado. El reconocer las distintas formas de la Ecuación de 2do grado nos invita a generar nuevas tareas, con nuevas técnicas justificadas y validadas por los elementos tecnológicos-teóricos y así lograr una OML.

Por otro lado, en la entrevista la practicante expresa en la línea 0346, refiriéndose a las características de la Ecuación de 2do grado: **P Aura:** [...] que la “x” está elevada al cuadrado, que tiene coeficientes, tiene además, término independiente, que más... que el coeficiente de la “x” al cuadrado debe ser distinto de cero (0)... más nada... En su discurso descompone la forma general de la Ecuación de 2do

grado como un cúmulo de elementos que están desconectados, pareciera que son elementos aislados. Es así como, la forma general de la Ecuación de 2do grado se presenta sólo como un elemento ostensivo, que carece de justificación y validez por el discurso informal de la practicante. Por último, la OM presente es una OMP medianamente completa.

### CLASE N°1 EPISODIO (3) **PRACTICANTE AURA SÁNCHEZ**

[43] Practicante A: *¿Cómo resolver una ecuación de segundo grado? (Ver RFC1-6)*

[44] Estudiante: *¿Profe eso es una fórmula?*

[45] Practicante A: *Si...para determinar los valores de la ecuación de segundo grado debemos utilizar esta fórmula... (Señalando la resolvente)... en una ecuación podemos hallar los valores de "x", ahora vamos a resolver la siguiente ecuación:  $x^2 + 5x + 6=0$ . En esta ecuación debemos hallar los valores de "x", tomamos los coeficientes de la ecuación, en este caso: a, b y c; sustituyendo en la fórmula nos va a arrojar dos resultados...*

[46] Estudiante: *¿Dos resultados?*

[47] Practicante A: *Si dos resultados... que pueden ser iguales, diferentes o que no tenga resultado*

[48] Estudiante: *Profe no entendí...*

[49] Practicante A: *Para obtener los valores de la ecuación de segundo grado, debemos tomar los coeficientes y vaciar los números en la fórmula y así obtener los valores de "x" [...]*

En este episodio, prevalece el MPE y el Momento tecnológico teórico porque se presenta de una vez la tecnología (forma general de la EC y fórmula para resolver.), los estudiantes no conocen la fórmula general (Resolvente), la practicante les presenta una tarea problemática sobre: *¿Cómo resolver una ecuación de segundo grado?*, escribe en la pizarra la resolvente (Ver RFC1-6). A pesar de que la tarea planteada invita al estudiante a explorar la técnica para su resolución, la practicante en todo momento dirige la actividad, creando en los estudiantes una especie de conformismo por la manera como actúan durante el proceso de estudio, en contraposición con el momento exploratorio presentado en la ODR de Viviano (2011) establece que:

*...el profesor será guía del proceso de estudio, sin embargo, no debe perder de vista la actuación del estudiante, el profesor puede plantear preguntas o cuestiones, pero a su vez debe fomentar la participación del estudiante, adjudicándole cierta responsabilidad en la búsqueda de técnicas que puedan ser útiles a la hora de resolver una tarea problemática.*

Por otro lado, la resolvente es mostrada como una expresión ostensiva, carece en todo momento de elementos tecnológicos-teóricos que la justifican, la resolvente de por sí es un elemento técnico y tecnológico, pero se presenta como un objeto en forma de monumento. Es así como, la practicante reduce la resolvente a una fórmula más, donde se vacían unos datos para generar dos, uno o ningún resultado. Al trabajar la técnica la practicante lo hace de manera individual, los estudiantes la siguen, son autómatas que reciben una información, que no se cuestiona el proceso en sí. La practicante genera el resultado de la tarea planteada de manera transparente e incuestionable (Gascón, 2003).

En la entrevista la practicante en la línea 0019 expresa que: **P Aura:** *[...] porque los muchachos se quedan con la teoría y quedan como en el aire... ¿Bueno y esto para qué sirve?... o simplemente a ellos también le gustaba que yo fuera al grano sin tanta teoría. Esto se hace así y así... Cuáles eran los pasos a seguir para resolverlo más no tanta teoría...*

En este caso, la practicante admite con sus palabras que al parecer la teoría no es necesaria, cree que se deben seguir ciertos pasos para resolver el problema sin tanta justificación, porque según los estudiantes debe ir al grano. Este indicador me permite inferir que la practicante justifica su proceder trasladando la responsabilidad a los estudiantes por la supuesta inconformidad de ver teoría y la única alternativa que encuentra es eliminar la teoría, no se pregunta acerca del sentido de cómo construir el objeto de estudio, además, reconoce la falta de sentido de lo que enseña: *¿Bueno y*

*esto para qué sirve?* Hay una evidencia notable en la incompletitud de la OMP formulada en este episodio.

#### CLASE N°1 EPISODIO (4) **PRACTICANTE AURA SÁNCHEZ**

[65] Practicante A: *Lo que está dentro de la raíz se llama discriminante...Vamos a resolver otro ejercicio. Si el discriminante es mayor que cero los valores de "x" serán diferentes, si el discriminante es igual a cero los valores serán iguales, por lo tanto, es uno sólo y si el discriminante es menor que cero no tendrá solución, es decir, resolviendo el discriminante podemos saber cuántos valores vamos a obtener...*

[66] Estudiantes: *Profe no entendemos!!!*

⋮

[69] Practicante A: *Después que hagamos más ejercicios lo van a entender mejor [...] (Copia el ejercicio en la pizarra y comienza a preguntar a los estudiantes, Ver RFC1-10)*

[70] Practicante A: *Vamos muchachos ¿quién es "a", "b" y "c"?*

[71] Estudiantes: *a=1, b= - 6 y c=9*

[72] Practicante A: *Muy bien, ahora sustituimos en la fórmula general como observan en la pizarra...*

⋮

[76] Practicante A: *Como pueden observar el discriminante es igual a cero (0) (Escribe en la pizarra mientras explica, Ver RFC1-11) por lo tanto hay una sola solución.*

En este episodio, la practicante introduce el discriminante como técnica para caracterizar los valores de "x", aunque se presenta como una técnica, es un elemento tecnológico de la resolvente y su justificación teórica es incompleta. Es de interés considerar que la practicante se aleja ampliamente de la concepción del discriminante, al mismo tiempo presenta a éste como una expresión ostensiva que carece de un discurso matemático que sustente según la OMR su naturaleza y las características esenciales de las raíces.

No obstante en este episodio la practicante implícitamente promueve nuevamente la utilización de la resolvente, aun conociendo otras técnicas que según Viviano

(2011) pueden ser “*Más elegantes, menos costosas, que requiera menos tiempo y menos trabajo*”. Al mismo tiempo, la practicante hace un intento por desarrollar el trabajo de la técnica, utilizando por segunda vez la resolvente, quizás experimentó como se menciona en la ODR “dominar la técnica hasta el punto de rutinizar la actividad de estudio”, sin embargo, carece del cuestionamiento tecnológico-teórico porque en el proceso de estudio no surgen cuestiones relativas a ese momento, como por ejemplo: ¿Cómo funciona la técnica? ¿Funciona en otros casos? ¿Cuál es su alcance? ¿Cuál es su campo de validez? ¿Cómo se justifica esa técnica? ¿Cómo se puede explicar su funcionamiento? Pareciera entonces, que estamos en presencia de una OMP medianamente completa que nace quizás de una planificación rígida sin sentido matemático, esta conjetura me remite a lo expresado por la practicante en la línea 0102 de la entrevista semi estructurada:

**P Aura:** [...] “*Yo todo eso lo tenía contemplado en la planificación, por ejemplo, yo sabía que si les explicaba ciertas cosas ellos me iban a preguntar... o yo les iba a guiar pero ellos se me adelantaban... ya yo lo tengo hecho, espérenme les decía...*”

#### CLASE N°1 EPISODIO (5) **PRACTICANTE AURA SÁNCHEZ**

[80] Practicante A: *Ahora vamos con este ejercicio...* (Copia en la pizarra y comienza a resolver sin preguntar a los estudiantes que se debe hacer, resuelve sola el ejercicio, mientras algunos estudiantes hablan entre sí, bromean, se levantan del pupitre) *¿Qué pasa entonces?* (Sigue resolviendo en la pizarra, los estudiantes empiezan a copiar y a prestar atención, Ver RFC1-12)

[81] Estudiante: *Profesora una pregunta, ¿en este nos va a dar negativo?*

[82] Practicante A: *Ya verás el resultado. Al resolver lo que está dentro de la raíz pueden observar que les dará un número negativo, así como lo explicó la profesora no tiene solución y hasta ahí llega el ejercicio...* (Ver RFC1-13)

[83] Estudiante: *¿Entonces no se hace más nada?*

[84] Practicante A: *Ya se sabe que no tiene solución, porque el discriminante es negativo...*

[85] Estudiante: *Ah... ya entendí...*

⋮

[87] Profesora de la asignatura: [...] *Cuando tenemos una ecuación completa, es decir, si tenemos los tres términos, entonces nos vamos a referir siempre a usar esa fórmula (Refiriéndose a la resolvente) se la deben aprender...*

En esta oportunidad la practicante plantea otra tarea problemática semejante a la anterior, una Ecuación de 2do grado completa. En el episodio (4) promueve un poco la participación de los estudiantes en la resolución de la tarea, sin embargo, en este episodio retoma el control, siendo el principal protagonista del proceso de estudio. La practicante en su ilustración se afianza en la explicación de la profesora de la asignatura. Por otro lado, el momento que predomina es el trabajo de la técnica que nuevamente carece de elementos tecnológicos-teóricos que la justifican, utiliza la resolvente por tercera vez, es así como, presenta esa técnica como algo transparente e incuestionable, en este caso, se puede afirmar que si la técnica carece de elementos tecnológicos-teóricos entonces no es considerada una técnica matemática, al punto que su transparencia la hace invisible Gascón (2001b).

Con esta analogía puedo afirmar que el trabajo de la técnica que se plantea en este episodio no se corresponde con el planteamiento que hace Viviano (2011) en la ODR, donde establece que: *¿Cómo puede el estudiante llegar a tener un dominio robusto de la técnica, es decir, a utilizarla casi en forma automática, sin posibilidad de error? Usándola una y otra vez, en forma repetida, pero en tareas diferentes. Es como rutinar la técnica, es el trabajo de la técnica. ¿Cómo puede llegar a explicitar la técnica y hacer pequeñas variaciones en las mismas? Explicando la razón de ser de la técnica, y sus variaciones dependerán del cuestionamiento tecnológico-teórico.*

Por otro lado, el indicador de la entrevista en la línea 0141 la practicante expresa que: **P Aura:** *Aparte de que ya la había desarrollado el tema previamente en la facultad, es decir, en la micro clase y que a la profesora de práctica profesional III también le gustó como lo había hecho, decidí hacerlo así... [...].* Lo anterior me permite relacionar que la preparación académica que los practicantes docentes reciben en las instituciones universitarias, inciden significativamente en su praxis educativa, es así como, Gascón (2001b), establece que: *“los resultados de la investigación didáctica relativos a la práctica docente del profesor de matemáticas deberán servir para modificar las condiciones de trabajo del profesor (los*

dispositivos didácticos institucionalizados, la reorganización de la matemática escolar...” (p.23).

### CLASE N°1 EPISODIO (6) **PRACTICANTE AURA SÁNCHEZ**

[88] Practicante A: [...] este ejercicio que colocaré lo debemos llevar a la forma de la ecuación de segundo grado para poder resolverlo, luego aplicarle la fórmula (Comienza a copiar en la pizarra el ejercicio, Ver RFC1-14)

⋮

[91] Estudiante: *Profe... pero ese ejercicio se ve más largo [...]*

[92] Practicante A: *Es fácil, primero aplicamos propiedad distributiva, multiplicando el 2 por cada uno de los términos [...]*

[93] Practicante A: *Vamos agrupando términos semejantes en el primer miembro de la ecuación, si está positivo pasa negativo y si está negativo pasa positivo y al final nos queda:  $x^2 - 6x + 8 = 0$ ...*

⋮

[99] Practicante A: *Ahora si podemos aplicar la fórmula general, es decir, la fórmula que ya conocen...*

[100] Estudiante: *Profe es muy largo, ¿no hay otro método más fácil?*

En este Episodio la practicante plantea una tarea presente en el libro que utiliza la profesora de la asignatura, esta tarea es un poco laboriosa porque requiere de ciertas transformaciones algebraicas para luego determinar las raíces de la ecuación. En esta tarea se lleva a cabo el momento exploratorio, sin embargo, es un momento que tiene como protagonista principal a la practicante. Se observa además, la carencia de elementos tecnológicos-teóricos en la resolución de la tarea, sólo se menciona someramente algunas propiedades: distributiva, potenciación. Por otro lado, al utilizar la técnica “Despeje” carece de elementos tecnológicos-teóricos porque no se mencionan las propiedades de la igualdad. Además, al construir la ecuación de segundo grado nuevamente se utiliza la técnica “Resolvente”. Un estudiante pregunta si existe otro método de resolución, esto puede indicar la necesidad por parte de otros estudiantes de explorar otras técnicas para resolver las tareas planteadas, sin embargo, el momento exploratorio hasta este instante no se ha presentado de manera asertiva.

La practicante expresa en la entrevista, línea 0291, que: **P Aura:** *Claro... pero si no entienden la fórmula general, Ud. ¿Cree que van es entender esos métodos?, aunque son más cortos...*Justifica la sola utilización de la resolvente, sabiendo que hay otras técnicas más elegantes, menos costosas, menos tiempo. Viviano (2011).

TABLA N° 3

SÍNTESIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE ESTUDIO  
EN TORNO A LA ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO CON UNA INCÓGNITA  
CLASE N°1 (PRACTICANTE AURA SÁNCHEZ)

Episodio	Protago Principal	Momento Didáctico Predominante	Tareas Problemáticas	Técnicas Matemáticas	Elementos Tecnológicos Teóricos	Indicadores Clase N° 1	Indicadores Entrevista
(1)	P	MPE	Definir Ecuación, Diferencias entre Ecuación y Función	Técnicas: Cálculo mental Lenguaje natural	Ausencia de elementos tecnológicos teóricos	<p>[1] P: ¿Recuerdan qué es una ecuación?</p> <p>[9] P: Bien, para saber qué es una ecuación primero vamos a ver las diferencias entre la ecuación y la función... la ecuación tiene una incógnita, una variable y coeficientes, y la función es una relación donde todo elemento de un conjunto "A" tiene un elemento en el conjunto "B"</p> <p>[24] P: ¿Qué valor tendrá "x" para que <math>x + 4 = 3</math>? (Ella misma responde), -1 es el valor de "x" para que resulte 3. En el segundo caso, se le dará cualquier valor a "x" para obtener el valor de "y", eso es función</p>	<p>I: ¿De dónde sacaste las definiciones, los ejemplos, los ejercicios?</p> <p>P Aura: [...] yo no tenía la guía que ellos utilizaban, luego supe que ellos utilizaban esa guía, más que todo lo saqué de los libros y de internet [...] tomé lo que consideré más apropiado... y siempre bajo una secuencia lógica...</p> <p>I: ¿Apropiado a qué?</p> <p>0179-P Aura: Al nivel de los estudiantes... siempre conceptos primero, luego esto se hace de esta manera, luego el ejemplo y así llevar un orden dentro de la misma clase...</p>
(2)	P	MPE	¿Cómo reconocer una ecuación de segundo grado? Subtarea de las tareas planteadas en la OMR	Lenguaje natural	Forma general de la ecuación de segundo grado Se presenta como elemento ostensivo que carece del discurso tecnológico-teórico	<p>[26] P: ¿Cómo reconocer una ecuación de segundo grado?</p> <p>[39] P: [...] Acá presento cada una de sus partes, las partes de una ecuación de segundo grado. Tiene "x" al cuadrado, tiene coeficientes que acompañan a "x" y tiene un término independiente, además, "a" debe ser distinto o diferente de cero (0). ¿Por qué "a" debe ser <math>\neq 0</math>? Porque si <math>a=0</math>, entonces <math>0.x^2=0</math>, en este caso, nos quedaría una ecuación lineal; "a" es el número que acompaña a "x<sup>2</sup>", "b" es el número que acompaña a "x" y "c" es el término independiente. ¿Qué diferencia tiene con la ecuación que presenté anteriormente? Que "x" está elevada al cuadrado (ella misma respondía inmediatamente)</p>	<p>I: ¿Cuáles son las características esenciales de la Ecuación de 2do grado?</p> <p>0346-P Aura: Bueno Profe... que la "x" está elevada al cuadrado, que tiene coeficientes, tiene además, término independiente, qué más... que el coeficiente de la "x" al cuadrado debe ser distinto de cero (0)... más nada...</p>

(3)	P	MPE MTT	¿Cómo resolver una ecuación de segundo grado?	Resolvente	Resolvente como expresión ostensiva. Carece de elementos teóricos que justifican la técnica	<p>[44] E: ¿Profe eso es una fórmula?</p> <p>[45] P: Si...para determinar los valores de la ecuación de segundo grado debemos utilizar esta fórmula... (Señalando la resolvente)... en una ecuación podemos hallar los valores de "x", ahora vamos a resolver la siguiente ecuación:  <math>x^2 - 5x + 6 = 0</math>. En esta ecuación debemos hallar los valores de "x", tomamos los coeficientes de la ecuación, en este caso: a, b y c; sustituyendo en la fórmula nos va a arrojar dos resultados...</p>	<p>I: [...] ¿Después de tú experiencia que dejarías o cambiarías de tú práctica profesional, en lo que respecta a la enseñanza de la Ecuación de 2do grado? 0019-P Aura: ¿En lo que respecta a la enseñanza?, ¿Qué cambiaría o qué dejaría...Ummm... Alomejor por cuestión de tiempo, porque uno debe adaptarse sólo en este caso al tercer lapso... pues relacionarlo un poquito con la vida diaria, porque los muchachos se quedan con la teoría y quedan como en el aire... ¿Bueno y esto para qué sirve?... o simplemente a ellos también le gustaba que yo fuera al grano sin tanta teoría. Esto se hace así y así... Cuáles eran los pasos a seguir para resolverlo más no tanta teoría...</p>
(4)	P	MTt	Resolver la siguiente ecuación: $x^2 - 6x + 9 = 0$	Resolvente	Discriminante sólo como expresión ostensiva, carece de elementos teóricos	<p>[65] P: Lo que está dentro de la raíz se llama discriminante... Vamos a resolver otro ejercicio. Si el discriminante es mayor que cero los valores de "x" serán diferentes, si el discriminante es igual a cero los valores serán iguales, por lo tanto, es uno sólo y si el discriminante es menor que cero no tendrá solución, es decir, resolviendo el discriminante podemos saber cuántos valores vamos a obtener...</p> <p>[69] P: Después que hagamos más ejercicios lo van a entender mejor</p> <p>[77] E: Profe coloque un ejercicio donde no tenga solución...</p>	<p>0102-P Aura: Siempre buscando la forma más fácil de explicarles a los estudiantes, para que me pudieran entender [...] me siguieran en lo que yo le iba a explicar durante la clase, cuáles eran los temas porque a veces se me adelantaban... ¡Profe Un ejercicio! decían ellos... Yo todo eso lo tenía contemplado en la planificación, tenía varios ejemplos hechos, yo sabía que si les explicaba ciertas cosas ellos me iban a preguntar... o yo les iba a guiar pero ellos se me adelantaban... ya yo lo tengo hecho, espérenme les decía...</p>

(5)	P	MTt	<p>Resolver la siguiente ecuación:</p> $3x^2 + 5x + 4 = 0$	Resolvente	Carencia de elementos tecnológicos-teóricos	<p>[81] E: Profesora una pregunta, ¿en este nos va a dar negativo?</p> <p>[82] P: Ya verás el resultado. Al resolver lo que está dentro de la raíz pueden observar que les dará un número negativo, así como lo explicó la profesora no tiene solución y hasta ahí llega el ejercicio...</p>	<p>I: Por eso te pregunto. ¿Por qué desarrollaste las clases de ecuación de 2do grado de esa manera?</p> <p>0141-P Aura: A parte de que ya la había desarrollado el tema previamente en la facultad, es decir, en la micro clase y que a la profesora de práctica profesional III también le gustó como lo había hecho, decidí hacerlo así...</p>
(6)	P	ME	<p>Resolver la siguiente ecuación:</p> $2(4x^2 + 3) = x(7x + 6) - 2$ <p style="text-align: center;">↓</p> $x^2 - 6x + 8 = 0$	Despeje Resolvente	Carencia de elementos tecnológicos-teóricos que justifican las técnicas utilizadas	<p>[88] P: Bien, vamos a resolver los ejercicios que están en la guía roja, este ejercicio que colocaré lo debemos llevar a la forma de la ecuación de segundo grado para poder resolverlo, luego aplicarle la fórmula (Comienza a copiar en la pizarra el ejercicio, en esta oportunidad, le va preguntando cada paso a los estudiantes)</p> <p>[99] P: Ahora si podemos aplicar la fórmula general, es decir, la fórmula que ya conocen</p> <p>[100] E: Profe es muy largo, ¿no hay otro método más fácil? (Presumo que la practicante no escuchó porque la verdad había mucha bulla en el aula)</p>	<p>I: Para no aplicar nuevamente la resolvente, puedes tomar la ecuación de segundo grado, luego factorizas, y al final aplicas la técnica del producto nulo (Ver Imagen I)</p> <p>0291-P Aura: Claro... pero si no entienden la fórmula general, Ud. ¿Cree que van a entender esos métodos?, aunque son más cortos...</p>

Fuente: Pacheco (2012)

## CLASE N°2

### CLASE N°2 EPISODIO (1) **PRACTICANTE AURA SÁNCHEZ**

[10] Practicante A: *¿Repasaron el contenido que se explicó la semana pasada?... ¿Se aprendieron la fórmula?*

⋮

[12] Practicante A: *Recordemos la forma completa de la ecuación de segundo grado, donde la resolvemos utilizando la fórmula general que ya Uds. Conocen...ahora vamos a trabajar con otras fórmulas pero para resolver las formas incompletas [...]*

⋮

[14] Practicante: *[...] Vamos a tener dos casos cuando la ecuación es incompleta, en la primera tenemos que “b” será igual a cero (0), si se hace igual a cero (0) entonces nos queda la ecuación de la siguiente manera (Ver RFC2-2)*

⋮

[21] Practicante A: *Bueno... copien el siguiente ejemplo (Ver RFC2-5)*

[22] Estudiante: *¿Profe esa es una ecuación incompleta?*

[23] Practicante A: *Si... Ahora pregunto cuáles son los valores de la ecuación que les presento, es decir, quién es “a”, “b” y “c”...*

[24] Estudiante: *Profe Ud. Dijo que estas son incompletas...No entiendo...*

[25] Practicante A: *Claro... pero es para ver si saben lo que estoy preguntando. En este caso “a” es igual a 3 y “c” es igual a -48, eso quiere decir que “b” es igual a 0...*

[26] Estudiante: *Ah ya entendí...y así como Ud. Lo está haciendo ¿colocamos los valores en la fórmula?*

⋮

[28] Estudiantes: *¿Profe nos tenemos que aprender también esa fórmula?*

[29] Practicante A: *Si...*

En este episodio, el primer encuentro con las consideraciones de la forma general (Ver OMR) ocurre a través de un subtipo de tarea: Resolver ecuaciones de 2do grado incompletas, aunque la practicante presenta esta Tarea como un ejemplo particular, que se aborda también de manera particular a través de una fórmula, además cuando se refiere a la resolvente lo hace expresando: *¿Se aprendieron la fórmula?*, agregando otras fórmulas las cuales según el criterio de la practicante deben aprenderse también, como sino se desprendieran de la primera. La manera de como se aborda la Tarea:  $3x^2 - 48 = 0$  dista del planteamiento hecho por Viviano (2011) en la ODR, en esta Tarea no se plantea la necesidad de explorar las posibles técnicas para su

resolución, es decir, en este caso, esta actividad matemática carece del momento exploratorio, se otorga directamente una manera rígida (fórmula) para su resolución.

Es preciso indicar que, Viviano (2011) propone: la “Técnica de la raíz cuadrada” dado que esta técnica está en el corazón de la ecuación de 2do grado, consiste en “*Construir un cuadrado perfecto en torno a la incógnita y luego extraer la raíz cuadrada a ambos miembros*”, no es una manera inconstante el hecho de plantear esta técnica, pueden ser otras técnicas, el punto que nos ocupa no es si se aplica una técnica más completa o menos completa, el punto central de este tema es fomentar la participación del estudiante, adjudicándole cierta responsabilidad en la búsqueda de soluciones que puedan ser útiles a la hora de resolver una Tarea problemática.

En la entrevista realizada a la practicante hay indicadores que señalan las posibles causas de su praxis docente con este tipo de Tareas, sin embargo, no pretendo cuestionar su manera de proceder, sólo pretendo presentar algunos indicadores con los cuales puedo inferir el porqué de su actividad matemática. A partir de la línea 254 resuelve la Tarea  $x^2 - 25 = 0$  (Ver Anexo E). En la entrevista se le solicitó a la practicante que resolviera la siguiente ecuación:  $(x + 5)(x - 5) = 0$  después de hacer algunas operaciones básicas obtiene  $x^2 - 25 = 0$ , esta Tarea es abordada de dos maneras, la resolvente como primera técnica para su resolución y el despeje como segunda opción, tanto la primera como la segunda carecen de elementos tecnológicos-teóricos, ella expresa en la línea 0235 que: **P Aura:** “*Es que estoy dudando de la fórmula, porque esto no me va a dar...bueno... no importa aplicaré la resolvente...*”

El apartado anterior me conduce a pensar que la resolvente funciona como eje central que se articula en todo el proceso de estudio, es como algo único, transparente e indiscutible, generando así una OMR y una ODR medianamente completa.

CLASE N°2 EPISODIO (2) **PRACTICANTE AURA SÁNCHEZ**

[30] Practicante A: *Que no se les olvide, cuando resolvemos ejercicios de ecuaciones de segundo grado incompletas, donde “b” es igual a cero (0), entonces, puede tener dos soluciones o no tener solución, ya lo escribí en la pizarra...(Ver RFC2-4)*

[31] Estudiante: *Profe haga un ejemplo donde no tenga solución...*

⋮

[35] Practicante A: *Vamos con este ejemplo... (Va resolviendo el ejercicio de una vez, Ver RFC2-7)*

[36] Estudiantes: *Profe, “a” es 1 y “c” es 9, pero “b” es cero (0), es incompleta ¿verdad? (Algunos estudiantes hacen burla)*

[37] Practicante A: *Es incompleta, y como pueden ver no tiene solución, como lo explicé la profesora en la clase pasada, cuando el número que está dentro de la raíz es negativo entonces no tiene solución real....Tienen que aprenderse la fórmula donde x es igual a más o menos la raíz cuadrada de menos “c” entre “a”...*

[38] Estudiantes: *Ahhh....*

En la descripción anterior se puede apreciar que la practicante presenta una subtarea parecida a la subtarea planteada en el episodio 1 de esta clase, pretende quizás con esta actividad generar el trabajo de la técnica, sin embargo, dicho momento carece de elementos tecnológicos-teóricos. No obstante, busca la participación de los estudiantes en la resolución de la Tarea, más no en la búsqueda de la técnica, la técnica es presentada como algo incuestionable, de hecho según la practicante: *“tienen que aprenderse la fórmula”*. Por otro lado, se apoya en la profesora de la asignatura, discurso que denota poca autonomía en su proceder. En el resultado de la tarea propuesta no tiene solución, pero realmente ¿Qué indica ese resultado? ¿Cómo interpretamos ese resultado? ¿Para qué se utiliza ese resultado? ¿Por qué el resultado es una raíz imaginaria? Son algunas preguntas que pudieran surgir durante el proceso de estudio, sin embargo, se observa una sistematización y mecanización de la técnica utilizada, por consiguiente, existe una merma de la utilidad del saber matemático.

En la entrevista, le propongo a la practicante resolver una Tarea donde debe determinar las raíces de una ecuación de 2do grado, donde ambas dialogamos al respecto, este dialogo me permitió comprender su proceder en el aula de clase, porque en realidad su discurso carece de justificación teórica, es así como, priva de sentido el trabajo realizado en el proceso de estudio. Entrevista línea 0323: **P Aura:** *Sustituyo cada uno de los valores en la ecuación inicial dada, para saber donde se cumple la igualdad, eso creo...* (Ver Imagen K) **I:** *Es así...* **P Aura:** *Como se observa, sólo una solución satisface la ecuación inicial dada...* **I:** *¿Qué te indica ese resultado?* **P Aura:** *Que esa ecuación posee una sola raíz real...* **I:** *¿Además, de indicar que posee una sola raíz, que más indica?* **P Aura:** *La verdad no se me ocurre decir más nada...*

### *CLASE N°2 EPISODIO (3) PRACTICANTE AURA SÁNCHEZ*

- [39] Practicante A: *Ahora vamos con un caso donde nos dará dos soluciones, pero este ejemplo se parece mucho al ejercicio que se resolvió la semana pasada...* (La practicante comienza a copiar el ejercicio en la pizarra, los estudiantes se dispersan de nuevo) *Vayan copiando...*(Ver RFC2-8)
- [40] Practicante A: *¿Qué es lo primero que debemos hacer acá?*
- [41] Estudiante: *Aplicar la propiedad distributiva Profe...*
- [42] Practicante A: *Bien, aplicamos propiedad distributiva y luego organizamos, lo bueno es que ya está igualado a cero (0)...*
- ⋮
- [48] Practicante A: *Si...Después aplicamos la fórmula donde x es igual a: más o menos la raíz cuadrada de menos “c” entre “a”...Recordando que el menos del menos 25 afecta y debe estar entre paréntesis...* (Ver RFC2-10)
- [49] Estudiantes: *Ah ok...entonces nos da dos resultados...*

En este episodio la actividad matemática es dirigida y controlada por la practicante, propone la tarea:  $(x + 5)(x - 5) = 0$ , en este caso, hace un intento por promover la participación de los estudiantes, pero es muy poco lo que se logra. Mantiene su posición inconsciente de protagonista principal del proceso de estudio reduciendo fuertemente la autonomía del estudiante. Aunque trata de introducir algunos elementos tecnológicos-teóricos en la resolución de la Tarea problemática no alcanza los niveles de completitud que se plantean en la ODR, es así como, la técnica

que se utiliza sigue siendo rígida. A mi modo de ver considero que la practicante se limita a proponer sólo tareas similares que no invitan al estudiante a buscar otras técnicas para su resolución, se crea como una especie de conformismo en el proceso de estudio. En contraposición con la ODR, este tipo de tarea puede ser abordada de múltiples maneras, sin embargo, se resuelve con la “fórmula” como algo transparente e indiscutible. En este episodio se presenta medianamente el momento exploratorio y está ausente el momento del trabajo de la técnica, así como los otros momentos. Por otro lado, no se menciona que la Tarea:  $(x + 5)(x - 5) = 0$  son dos ecuaciones de primer grado que son producto de la descomposición de una Ecuación de 2do grado, se plantea sólo la “fórmula” para su resolución pero ¿Qué otra técnica puede utilizarse? ¿Por qué se puede utilizar esa técnica? Son interrogantes que pueden surgir en cualquier proceso de estudio medianamente completo. Para este tipo de tareas en la ODR se proponen al menos cuatro técnicas para su resolución.

Si observamos la entrevista en la línea 0331 cuando la practicante y yo conversamos acerca de la manera como respondía a cada tarea propuesta, ella expresa lo siguiente: **I:** *Una pregunta: ¿Por qué en la ecuación  $(x - 3)(3x - 2) = 0$  aplicaste propiedad distributiva y luego de obtener la ecuación aplicaste la resolvente? Observa un momento por favor...* (Le señalo el ejercicio Ver Imagen J) **P Aura:** *No lo veo...* **I:** *Me explico, ¿Por qué no aplicaste por ejemplo la técnica del producto nulo? (Lo resuelvo en la misma hoja, Ver Imagen L)* **P Aura:** *Verdad!!! (Risas)* **I:** *¿Qué crees que pasó ahí?* **P Aura:** *Costumbre Profe... La verdad es costumbre de usar la fórmula general, es la que siempre uso, es como algo mecánico (Risas) [...]*

De lo anterior, no cabe duda que existe un arraigo quizás cultural en la enseñanza de las matemáticas, inclusive ya se le había mencionado en la entrevista que existían otras técnicas para abordar las tareas problemáticas, de hecho, la practicante conocía esas técnicas, sin embargo, aun conociéndolas no las utiliza, prefiere abordar la tarea desde la “fórmula” por cuestión de costumbre.

CLASE N°2 EPISODIO (4) **PRACTICANTE AURA SÁNCHEZ**

[54] Practicante A: *Cuando “c” es igual a cero (0) tendrá la ecuación esta forma: pueden copiar... (Ver RFC2-11)*

[55] Practicante A: *Cuando “c” es igual a cero (0),  $x_1=0$  y  $x_2= -b/a$ , se deben aprender esa regla, así como la fórmula general...*

⋮

[60] Practicante A: *Cuando “c” es igual a cero (0) va tener dos soluciones, ¿de dónde vienen esas soluciones?*

[61] Estudiantes: *No entiendo...*

[62] Practicante A: *Ya va... dejen que explique...tenemos la ecuación  $3x^2+9x=0$ , tomamos es “x” como factor común...*

[63] Estudiante: *Profe no entiendo...*

[64] Practicante A: *Es como si sacaras una “x”, como si te devuelves de la distributiva, ya va... nos queda  $x$ .  $(3x+9)=0$ , eso quiere decir, que o “x” es igual a cero (0) ó  $3x+9=0$ , ya sabemos que  $x_1=0$ , sólo nos falta buscar  $x_2$ , cómo lo buscamos, despejando la segunda ecuación...  $3x+9=0$ , el 9 que está sumando pasa restando, queda -9 y el 3 que está multiplicando pasa dividiendo...entonces  $x_2= -3$*

[65] Estudiantes: *Profe no entendemos... (Los estudiantes ponen cara de preocupados, casi no entienden...)*

[66] Practicante A: *Apliquemos la fórmula...Vamos a hacer otro ejemplo... (Copia en la pizarra, Ver RFC2-13)*

[67] Practicante A: *Ya sabemos que  $x_1=0$  y el  $x_2$  lo sacamos por la fórmula, donde  $x_2= -b/a$ , nos queda  $x_2= -(-6)/1$ , pero antes debemos saber quién es “a” y quién es “b”...Se entendió...*

[68] Estudiantes: *Si Profe...más o menos...*

En este episodio, la practicante presenta otra ecuación incompleta, donde “c” será igual a cero (0); esta subtarea se presenta como un primer encuentro o también como lo plantea Viviano (2011) en la ODR, una ecuación con una modificación más completa:  $ax^2 + bx = 0$ , intenta introducir algunos elementos tecnológicos-teóricos que justifiquen la técnica, sin embargo, su discurso es un poco confuso que incluye un lenguaje natural que carece de formalidad matemática, pretende de manera implícita explicar la técnica del producto nulo, presumo que al utilizar un lenguaje natural que carece de formalismo matemático quizás por ello los estudiantes se mostraron un poco confusos durante el proceso de estudio. No obstante, la practicante

menciona y conoce los elementos tecnológicos-teóricos que medianamente surgen durante la actividad matemática, sin embargo, no precisa la pregunta que ella misma planteó *¿de dónde vienen esas soluciones?* Para ese momento los estudiantes no comprenden la técnica utilizada, es por ello que, ella decide retomar la “fórmula”, a pesar de rutinizar la técnica “resolvente” no es suficiente para el estudiante utilizarla una y otra vez, es así como, Viviano (2011) pregunta y responde de la siguiente manera: *¿Cómo puede el estudiante llegar a tener un dominio robusto de la técnica, es decir, a utilizarla casi en forma automática, sin posibilidad de error? Usándola una y otra vez, en forma repetida, pero en tareas diferentes. Es como rutinizar la técnica, es el trabajo de la técnica. ¿Cómo puede llegar a explicitar la técnica y hacer pequeñas variaciones en las mismas? Explicando la razón de ser de la técnica, y sus variaciones dependerán del cuestionamiento tecnológico-teórico.*

En la entrevista en la línea 0259 conversamos sobre lo sucedido en esa tarea específica: **I:** *Observa esta otra técnica, (Mientras yo escribía asentaba con la cabeza, estaba aplicando la técnica del producto nulo, Ver Imagen E)* **P Aura:** *Es un método válido, pero la verdad, no lo observé en los textos que utilicé... sin embargo lo conozco... (Risas...)* **I:** *Es muy cierto que lo conoces, de hecho en una de las tareas que explicaste sobre las ecuaciones incompletas lo señalaste, pero los estudiantes no te entendieron y decidiste aplicar la fórmula...* **P Aura:** *(Risas...) Es muy cierto, pero Profe es que hablaban mucho (Risas...)*

La practicante justifica su accionar en lo que respecta al uso de la “resolvente” en la tarea propuesta en este episodio, porque los estudiantes hablaban mucho.

TABLA N° 4

**SÍNTESIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE ESTUDIO  
EN TORNO A LA ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO CON UNA INCÓGNITA  
CLASE N°2 (PRACTICANTE AURA SÁNCHEZ)**

Episodio	Protago Principal	Momento Didáctico Predominante	Tareas Problemáticas	Técnicas Matemáticas	Elementos Tecnológicos Teóricos	Indicadores Clase N° 2	Indicadores Entrevista
(1)	P	MPE	Resolver Forma incompleta de la ecuación de segundo grado $3x^2 - 48 = 0$	Resolvente	Ausencia de elementos tecnológicos teóricos	[10] Practicante A: <i>¿Repasaron el contenido que se explicó la semana pasada?... ¿Se aprendieron la fórmula?</i> ⋮ [12] Practicante A: <i>Recordemos la forma completa de la ecuación de segundo grado, donde la resolvemos utilizando la fórmula general que ya Uds. Conocen...ahora vamos a trabajar con otras fórmulas pero para resolver las formas incompletas [...]</i>	0235- P Aura: <i>Es que estoy dudando de la fórmula, porque esto no me va a dar...bueno... no importa aplicaré la resolvente...</i> (Vuelve a quedarse callada resolviendo aplicando la fórmula general, Ver Imagen B)
(2)	P	MTt	Resolver Forma incompleta de la ecuación de segundo grado $x^2 + 9 = 0$	Resolvente	Ausencia de elementos tecnológicos teóricos	[30] Practicante A: <i>Que no se les olvide, cuando resolvemos ejercicios de ecuaciones de segundo grado incompletas, donde "b" es igual a cero (0), entonces, puede tener dos soluciones o no tener solución, ya lo escribí en la pizarra...(Ver RFC2-4)</i> ⋮ [36] Estudiantes: <i>Profe, "a" es 1 y "c" es 9, pero "b" es cero (0), es incompleta ¿verdad?</i> (Algunos estudiantes hacen burla) [37] Practicante A: <i>Es incompleta, y como pueden ver no tiene solución, como lo explicó la profesora en la clase pasada, cuando el número que está dentro de la raíz es negativo entonces no tiene solución real....Tienen que aprenderse la fórmula donde x es igual a más o menos la raíz cuadrada de menos "c" entre "a"...</i> [38] Estudiantes: <i>Ahhh....</i>	0323-P Aura: <i>Sustituyo cada uno de los valores en la ecuación inicial dada, para saber donde se cumple la igualdad, eso creo...</i> (Ver Imagen K) I: <i>Es así...</i> P Aura: <i>Como se observa, sólo una solución satisface la ecuación inicial dada...</i> I: <i>¿Qué te indica ese resultado?</i> P Aura: <i>Que esa ecuación posee una sola raíz real...</i> I: <i>¿Además, de indicar que posee una sola raíz, que más indica?</i> P Aura: <i>La verdad no se me ocurre decir más nada...</i>

(3)	P	ME	<p>Resolver la ecuación</p> $(x + 5)(x - 5) = 0$	Resolvente	Ausencia de elementos tecnológicos teóricos	<p>[39] Practicante A: <i>Ahora vamos con un caso donde nos dará dos soluciones, pero este ejemplo se parece mucho al ejercicio que se resolvió la semana pasada...</i> (La practicante comienza a copiar el ejercicio en la pizarra, los estudiantes se dispersan de nuevo) <i>Vayan copiando...</i> (Ver RFC2-8)</p> <p>⋮</p> <p>[42] Practicante A: <i>Bien, aplicamos propiedad distributiva y luego organizamos, lo bueno es que ya está igualado a cero (0)...</i></p> <p>⋮</p> <p>[48] Practicante A: <i>Si...Después aplicamos la fórmula donde x es igual a: más o menos la raíz cuadrada de menos "c" entre "a"...Recordando que el menos del menos 25 afecta y debe estar entre paréntesis...</i> (Ver RFC2-10)</p>	<p>0331-I: <i>Una pregunta: ¿Por qué en la ecuación <math>(x - 3)(3x - 2) = 0</math> aplicaste propiedad distributiva y luego de obtener la ecuación aplicaste la resolvente? Observa un momento por favor... (Le señalo el ejercicio Ver Imagen J)</i></p> <p>P Aura: <i>No lo veo...</i></p> <p>I: <i>Me explico, ¿Por qué no aplicaste por ejemplo la técnica del producto nulo? (Lo resuelvo en la misma hoja, Ver Imagen L)</i></p> <p>P Aura: <i>Verdad!!! (Risas)</i></p> <p>I: <i>¿Qué crees que pasó ahí?</i></p> <p>P Aura: <i>Costumbre Profe... La verdad es costumbre de usar la fórmula general, es la que siempre uso, es como algo mecánico (Risas) [...]</i></p>
(4)	P	MPE	<p>Resolver las siguientes ecuaciones:</p> $3x^2 + 9x = 0$ $x^2 - 6x = 0$	Resolvente	Ausencia de elementos tecnológicos teóricos	<p>[54] Practicante A: <i>Cuando "c" es igual a cero (0) tendrá la ecuación esta forma: pueden copiar...</i> (Ver RFC2-11)</p> <p>[55] Practicante A: <i>Cuando "c" es igual a cero (0), <math>x_1=0</math> y <math>x_2= -b/a</math>, se deben aprender esa regla, así como la fórmula general...</i></p> <p>[64] Practicante A: <i>Es como si sacaras una "x", como si te devuelves de la distributiva, ya va... nos queda x. <math>(3x+9)=0</math>, eso quiere decir, que o "x" es igual a cero (0) ó <math>3x+9=0</math>, ya sabemos que <math>x_1=0</math>, sólo nos falta buscar <math>x_2</math>, cómo lo buscamos, despejando la segunda ecuación... <math>3x+9=0</math>, el 9 que está sumando pasa restando, queda -9 y el 3 que está multiplicando pasa dividiendo...entonces <math>x_2= -3</math></i></p> <p>[65] Estudiantes: <i>Profe no entendemos...</i></p> <p>[66] Practicante A: <i>Apliquemos la fórmula...Vamos a hacer otro ejemplo... (Copia en la pizarra, Ver RFC2-13)</i></p>	<p>0259- I: <i>Observa esta otra técnica, (Mientras yo escribía asentaba con la cabeza, estaba aplicando la técnica del producto nulo, Ver Imagen E)</i></p> <p>P Aura: <i>Es un método válido, pero la verdad, no lo observé en los textos que utilicé... sin embargo lo conozco... (Risas...)</i></p> <p>I: <i>Es muy cierto que lo conoces, de hecho en una de las tareas que explicaste sobre las ecuaciones incompletas lo señalaste, pero los estudiantes no te entendieron y decidiste aplicar la fórmula...</i></p> <p>P Aura: <i>(Risas...) Es muy cierto, pero Profe es que hablaban mucho (Risas...)</i></p>

Fuente: Pacheco (2012)

## PRACTICANTE: BETANIA DA SILVA

### CLASE N°1

#### CLASE N°1 EPISODIO (1) **PRACTICANTE BETANIA DA SILVA**

- [1] Practicante B: *Hola buenos días, hoy vamos a trabajar con una actividad que se llama Anagrama, es una dinámica donde deben trabajar en grupos...Necesariamente deben ser 4 o 5 estudiantes como máximo...*
- [2] Estudiante: *¿Profe es parecido a la prueba que nos aplicó la otra vez?*
- [3] Practicante B: *No... la otra vez apliqué una prueba socioeconómica, que por cierto me llamó la atención porque muchos o la mayoría cuenta con Internet, eso es bueno...Les voy a entregar a cada grupo la hoja donde está el Anagrama... (Comienza a entregar el Anagrama, Ver RIC1-1)*
- ⋮
- [6] Estudiantes: *¿Profe esto vale nota? ¿Cuánto vale?*
- [7] Practicante B: *Es una actividad de inicio del tema, claro está, que es una actividad que está inmersa en la evaluación Sumativa, bueno vamos a prestar atención no se distraigan por favor... (Termina de entregar el material, Ver RIC1-1)*
- ⋮
- [10] Practicante B: *Como pueden observar en la primera pregunta van a rellenar cada una de las líneas que están por encima de los números, un ejemplo, ¿cuál es la primera letra del abecedario?*
- [11] Estudiantes: *La "A"*
- [12] Practicante B: *Correcto... la colocan en esa pequeña línea...y así sucesivamente lo que le piden...*
- [13] Estudiante: *Ya Profe, ya entendí Na guará de fácil...*

En este episodio se puede observar que carece casi en su totalidad de formalidad matemática por no decir absoluta. La practicante presenta este episodio como una dinámica para introducir elementos constitutivos de la Ecuación de segundo grado, sin embargo, no existen elementos (Ver OMR) que nos conduzcan a inferir que el Anagrama propuesto sea una OM en construcción, ni siquiera por construir. Realmente no es mucho lo que se puede decir de este episodio, sólo queda la duda de la intención "supuestamente" didáctica, que a mi modo de ver carece de fundamentos matemáticos. Es así, como la practicante comenta sobre esa actividad en la entrevista que se le realizó, se expresó lo siguiente: *I: Entonces, ¿Crees que esa estrategia logró los objetivos planteados? "El Anagrama lo define como una estrategia"*

*P Betania: No... Definitivamente No...I: ¿Qué crees que falló ahí? P Betania: Fallaron muchas cosas, mi organización, este...lo que había supuestamente entre comillas planificado... fue una desplanificación total porque cuando llegué al salón de clase ninguno quería trabajar en equipo que era la parte central del trabajo del aula, empezar a trabajar en equipo, este... había planificado que tuvieran una nota individual y luego la media de esa nota del grupo era la nota del grupo, como nota del trabajo de todos, y tampoco se logró... por ejemplo hubo un grupo donde uno sacó diecinueve y los demás sacaron cero ocho, cero dos; los demás no trabajaron, no hicieron el trabajo colaborativo. Se unieron porque fueron la instrucciones pero más nada... línea 0275. Es así como, se observa que la practicante le da más importancia al trabajo en equipo, a la calificación que se pudiera obtener durante la actividad que al proceso de estudio en sí, en este sentido, la practicante desvía la naturaleza de la actividad matemática.*

### *CLASE N°1 EPISODIO (2) **PRACTICANTE BETANIA DA SILVA***

- [15] Practicante B: *Seguimos... ¿Qué es una ecuación?*
- [16] Estudiantes: *Es lo que tiene una x, se busca una incógnita...*
- [17] Practicante B: *Bien... les voy a presentar la ecuación cuadrática (Escribe en la pizarra, Ver RFC1-1) se recuerdan cuando vieron polinomios el año pasado, entonces, las ecuaciones cuadráticas las llamamos polinomios y se caracterizan por tener dos soluciones, esto ocurre, porque la incógnita está elevada a la segunda potencia, observen en la pizarra...(Ver RFC1-1, pasan 2 minutos mientras copian)*
- [18] Practicante B: *La ecuación cuadrática está conformada por un término cuadrático, un término lineal y un término independiente y a su vez, el término cuadrático tiene su coeficiente, en este caso, es "A" y el coeficiente del término lineal que es "B"...*
- ⋮
- [21] Practicante B: *Vamos a construir ecuaciones, donde está "A" le vamos a colocar el número que tiene "A", pero como ven, en la primera como "A" es 1, entonces no se coloca 1 sino que se sobrentiende y se coloca sólo el término cuadrático  $x^2$ , donde está B se coloca el -2 y donde está C se coloca -3, en definitiva nos queda:  $x^2-2x-3=0$  (Ver RIC1-2)*
- [22] Estudiantes: *¿Profe hacemos las demás?*

En el episodio (2) predomina el momento del primer encuentro, es cuando los estudiantes tienen un primer encuentro con la OM Ecuación de segundo grado. La practicante plantea como primera tarea definir ecuación, con esta tarea Betania busca recordar conocimientos previos, pero al igual que la practicante Aura no presenta la OM ecuación como una descomposición de la Ecuación de segundo grado, sólo menciona otras nociones matemáticas como polinomios, sin embargo, cuando hace referencia a la analogía entre ecuación de segundo grado y polinomios se observa cierta confusión porque plantea que la ecuación de segundo grado se caracteriza por tener dos soluciones y eso ocurre porque está elevada a la segunda potencia ¿acaso las raíces que se obtienen al resolver una Ecuación de segundo grado, necesariamente son dos?. A propósito de la entrevista realizada a la practicante Betania ella expresa su experiencia en la micro clase que elabora antes de realizar sus prácticas profesionales, ambas clases tanto la micro clase como la clase de su práctica, ambas distan de la OMR y la ODR planteadas por Viviano (2010,2011). Es así como expresa su proceder de la micro clase en la línea 0112: *[...]...empecé a darles lo que era en sí la teoría, como siempre que es tediosa, entonces, ya yo la llevaba para ahorrar tiempo la llevaba en la lámina, este... qué significaba resolver una ecuación, luego qué significaba resolver una ecuación de segundo grado, este... por qué se obtenían dos valores, ¿Sí?... Y por último, entonces les hice unas graficas de representaciones en sistemas de coordenadas que se hacían por medio de otro método para resolver ecuaciones de segundo grado...*

En el apartado anterior podemos advertir la concepción que tiene la practicante de la asignatura matemática sobre la teorías, eso de decir que la teorías es tediosa y siendo los elementos tecnológicos-teóricos argumentos constitutivos de una OM en construcción dista totalmente de lo planteado en la OMR y en la ODR, es así como se coloca a un lado si se quiere el elemento más relevante para construir una OM que conduzca al saber matemático.

CLASE N°1 EPISODIO (5) **PRACTICANTE BETANIA DA SILVA**

[37] Practicante B: *Vamos a resolver las siguientes ecuaciones...* (Ver RFC1-2)

⋮

[40] Estudiantes: *Profe, tiene el término cuadrático y el término independiente. Profe pero la “c” está en donde está cero (0), no entiendo,* (Interviene otro estudiante) *no ves que el término independiente no tiene una “x” es un número solo...*

[41] Practicante B: *Lo que sucede es que en esta ecuación “c” ya está despejada por eso está al otro lado de la igualdad* (Los estudiantes se dispersan)...*Esta ecuación es una ecuación cuadrática pero es incompleta, se llama así porque le falta uno de sus términos, en este caso, sólo tiene el cuadrático y el independiente, le falta el lineal...*

⋮

[48] Practicante B: *Cierto... es incompleta, vamos a resolver...en este caso, resolvemos esta ecuación como lo hacían para resolver una ecuación de primer grado, es decir, vamos a buscar el valor de “x”, se debe despejar para saber su valor, procedemos de la siguiente manera...* (Ver RFC1-5)

[49] Estudiantes: *Profe no entiendo...* (Los estudiantes se dispersan, algunos están hablando)

[50] Practicante B: *Para poder entender deben prestar atención, están hablando mucho. Bien... el 2 que acompaña al x al cuadrado pasa dividiendo, aplicamos operaciones básicas, donde 50 entre 2 es igual a 25, y luego el cuadrado pasa como raíz y nos queda que x es igual a raíz cuadrada de 25, donde raíz cuadrada de 25 es igual a 5...*

(Ver RFC1-5)

Tanto el episodio (3) como el (4) carecen totalmente de formalidad matemática, aunque los episodios corresponden a la introducción de una nueva noción matemática, el momento del primer encuentro es incompleto porque se introduce un material impreso con ciertos ejercicios o intentos de tareas problemáticas que carecen de elementos tecnológicos-teóricos. En el episodio (5) la practicante plantea la siguiente tarea:  $2x^2 = 50$ , como se observa es una Ecuación de segundo grado incompleta, ella se presenta en esta tarea como el actor principal. Resuelve la tarea expresando que se debe resolver de manera parecida a la ecuación de primer grado. En la ODR se plasma la necesidad de inducir al estudiante a explorar la técnica que le sea útil para resolver la tarea problemática, sin embargo, este no es el caso de la

practicante Betania, no permite que el estudiante resuelva por sí mismo la tarea. Es así como se presenta el momento del primer encuentro con la OM que debe ser construida pero no se fomenta el momento exploratorio. Aunque propone el “Despeje” como técnica para la resolución, ésta carece de elementos tecnológicos-teóricos que la justifiquen, por otro lado, menciona que el cuadrado pasa como raíz, dicha técnica carece de formalidad matemática, esa técnica corresponde a la técnica de la raíz cuadrada que consiste según Viviano (2011) en: “construir un cuadrado perfecto en torno a la incógnita en uno de los miembros de la ecuación y luego extraer raíz cuadrada a ambos miembros”. Este intento del momento exploratorio con la resolución de Ecuaciones de segundo grado incompletas dista del planteamiento hecho en la ODR por Viviano (2011).

En la entrevista se le coloca a la practicante resolver  $(x + 3)^2 = 16$ , llama la atención que cuando resuelve  $2x^2 = 50$  utiliza la técnica del despeje, sin embargo, en el cuadrado de la suma de x más tres igual a dieciséis, en esta aplica, el producto notable y otra técnica que utiliza es la descomposición de la potencia para aplicar luego la propiedad distributiva, aunque ya mencionamos que la técnica del “despeje” carece de justificación porque en ese caso la técnica más apropiada es la técnica de la raíz cuadrada (Ver OMR), no se entiende el por qué utilizar una técnica más costosa y más trabajosa. Al llevar la ecuación a la forma general decide aplicar la resolvente expresando claramente en la entrevista línea 0546 que: **P Betania:** *[...]...y por el método que escogí para explicarlo fue precisamente la segunda opción que es la que lleva más pasos, porque estoy multiplicando con respecto a la suma. Me acabo de dar cuenta que como lo resolví me lleva a una ecuación cuadrática de la forma general y que por supuesto el único método que hasta el momento me salta a la vista para resolverlo es la resolvente, o sea, que lo que estoy planteando aquí no es, entonces debo borrar todo esto, ¿Puedo tachar?* (Ver Imagen C)

CLASE N°1 EPISODIO (6) **PRACTICANTE BETANIA DA SILVA**

[56] Practicante B: *Ahora muchachos vamos a resolver los siguientes ejercicios en grupo, así como están organizados...* (Ver RFC1-6)

⋮

[61] Practicante B: *Donde está  $x$  lo van a sustituir por el valor que yo les coloqué, tienen que verificar si se cumple la igualdad...Voy a arrancar con el primero y ustedes lo completan... $x$  toma el valor de 3 y -3, lo sustituimos en la ecuación... ¿alguien quiere pasar a la pizarra?* (Ver RFC1-7)

[62] Estudiante: *Yo paso Profe...* (Pasa a la pizarra una niña)...

[63] Practicante B: *Fíjense que al sustituir el +3 o -3 en la ecuación la igualdad se cumple, nos quedaría 2 que multiplica a +3 o -3 al cuadrado y eso debe ser igual a 18, +3 o -3 al cuadrado es igual a 9 y 9 por 2 es igual a 18, entonces si se cumple la igualdad...*(Ver RFC1-7)

La practicante en este episodio hace un intento por promover el momento exploratorio, colocando la tarea: Resolver ecuaciones incompletas, en este caso, son parecidas a la ecuación planteada al inicio del momento del primer encuentro con la noción matemática Ecuación de segundo grado, la diferencia con la anterior resolución está en que los estudiantes deben sustituir las raíces que la practicante coloca en la pizarra, en la ecuación y así verificar si se cumple la igualdad, sin embargo, este intento del momento exploratorio y del trabajo de la técnica carecen de elementos tecnológicos-teóricos, sólo se aplican operaciones sencillas, sin comprender la naturaleza de las raíces. En la entrevista se observa que la practicante prefiere tareas más sencillas, además, a pesar de haber planificado otras técnicas para la resolución de las EC sólo se abocó a utilizar una sola técnica, línea 0436: **I:** *¿La técnica del producto nulo la utilizarías en 3er año, o como tú la denominas los ceros de la ecuación?* **P Betania:** *La verdad no sabría decirle, primero tendría que ver si ellos dominan este procedimiento... me refiero a sus conocimientos previos, preferiría la propiedad distributiva que fue el segundo método que utilicé* **I:** *¿En los ejercicios que explicaste no planificaste esta técnica?* **P Betania:** *No...No... Lo que planifiqué si pero lo que expliqué no...porque eran más sencillos, eran solamente ecuaciones con la  $x$  al cuadrado, con el término cuadrático...*

TABLA N° 5

**SÍNTESIS DE LAS CARACTERÍSTICAS DEL PROCESO DE ESTUDIO  
EN TORNO A LA ECUACIÓN DE SEGUNDO GRADO CON UNA INCÓGNITA  
CLASE N°1 (PRACTICANTE BETANIA DA SILVA)**

Episodio	Protago Principal	Momento Didáctico Predominante	Tareas Problemáticas	Técnicas Matemáticas	Elementos Tecnológicos Teóricos	Indicadores Clase N° 2	Indicadores Entrevista
(1)	P	MPE	¿Cuál es la primera letra del abecedario?		Ausencia de elementos tecnológicos teóricos	<p>[1] Practicante B: <i>Hola buenos días, hoy vamos a trabajar con una actividad que se llama Anagrama, es una dinámica donde deben trabajar en grupos...Necesariamente deben ser 4 o 5 estudiantes como máximo...</i></p> <p>⋮</p> <p>[10] Practicante B: <i>Como pueden observar en la primera pregunta van a rellenar cada una de las líneas que están por encima de los números, un ejemplo, ¿cuál es la primera letra del abecedario?</i></p> <p>[11] Estudiantes: <i>La "A"</i></p> <p>[12] Practicante B: <i>Correcto... la colocan en esa pequeña línea...y así sucesivamente lo que le piden...</i></p>	<p>0275-I: <i>Entonces, ¿Crees que esa estrategia logró los objetivos planteados? "El Anagrama lo define como una estrategia"</i></p> <p>P Betania: <i>No... Definitivamente No...I: ¿Qué crees que falló ahí? P Betania: Fallaron muchas cosas, mi organización, este...lo que había supuestamente entre comillas planificado... fue una desplanificación total porque cuando llegué al salón de clase ninguno quería trabajar en equipo que era la parte central del trabajo del aula, empezar a trabajar en equipo, este... había planificado que tuvieran una nota individual y luego la media de esa nota del grupo era la nota del grupo, como nota del trabajo de todos, y tampoco se logró... por ejemplo hubo un grupo donde uno sacó diecinueve y los demás sacaron cero ocho, cero dos; los demás no trabajaron, no hicieron el trabajo colaborativo</i></p>

(2)	P	MPE	¿Qué es una ecuación?	Lenguaje natural	Ausencia de elementos tecnológicos teóricos	<p>[15] Practicante B: Seguimos... ¿Qué es una ecuación?</p> <p>[16] Estudiantes: Es lo que tiene una x, se busca una incógnita...</p> <p>⋮</p> <p>[18] Practicante B: La ecuación cuadrática está conformada por un término cuadrático, un término lineal y un término independiente y a su vez, el término cuadrático tiene su coeficiente, en este caso, es "A" y el coeficiente del término lineal que es "B"...</p>	<p>0112-P Betania: [...]...empecé a darles lo que era en sí la teoría, como siempre que es tediosa, entonces, ya yo la llevaba para ahorrar tiempo la llevaba en la lámina, este... qué significaba resolver una ecuación, luego qué significaba resolver una ecuación de segundo grado, este... por qué se obtenían dos valores, ¿Sí?... Y por último, entonces les hice unas graficas de representaciones en sistemas de coordenadas que se hacían por medio de otro método para resolver ecuaciones de segundo grado...</p>
(5)	P	ME	Resolver la ecuación $2x^2 = 50$	Despeje	Ausencia de elementos tecnológicos teóricos	<p>[48] Practicante B: Cierto... es incompleta, vamos a resolver...en este caso, resolvemos esta ecuación como lo hacían para resolver una ecuación de primer grado, es decir, vamos a buscar el valor de "x", se debe despejar para saber su valor, procedemos de la siguiente manera... (Ver RFC1-5)</p> <p>[49] Estudiantes: Profe no entiendo... (Los estudiantes se dispersan, algunos están hablando)</p>	<p>0546- P Betania: [...]...y por el método que escogí para explicarlo fue precisamente la segunda opción que es la que lleva más pasos, porque estoy multiplicando con respecto a la suma. Me acabo de dar cuenta que como lo resolví me lleva a una ecuación cuadrática de la forma general y que por supuesto el único método que hasta el momento me salta a la vista para resolverlo es la resolvente, o sea, que lo que estoy planteando aquí no es, entonces debo borrar todo esto, ¿Puedo tachar? (Ver Imagen C)</p>

(6)	P	ME	Resolver las siguientes ecuaciones:	Resolvente	Ausencia de elementos tecnológicos teóricos	<p>[56] Practicante B: <i>Ahora muchachos vamos a resolver los siguientes ejercicios en grupo, así como están organizados...</i> (Ver RFC1-6)</p> <p>⋮</p> <p>[61] Practicante B: <i>Donde está <math>x</math> lo van a sustituir por el valor que yo les coloqué, tienen que verificar si se cumple la igualdad... Voy a arrancar con el primero y ustedes lo completan... <math>x</math> toma el valor de 3 y -3, lo sustituimos en la ecuación... ¿alguien quiere pasar a la pizarra?</i> (Ver RFC1-7)</p> <p>[62] Estudiante: <i>Yo paso Profe... (Pasa a la pizarra una niña)...</i></p> <p>[63] Practicante B: <i>Fíjense que al sustituir el +3 o -3 en la ecuación la igualdad se cumple, nos quedaría 2 que multiplica a +3 o -3 al cuadrado y eso debe ser igual a 18, +3 o -3 al cuadrado es igual a 9 y 9 por 2 es igual a 18, entonces si se cumple la igualdad...</i> (Ver RFC1-7)</p>	<p>0436- I: <i>¿La técnica del producto nulo la utilizarías en 3er año, o como tú la denominas los ceros de la ecuación?</i> P Betania: <i>La verdad no sabría decirle, primero tendría que ver si ellos dominan este procedimiento... me refiero a sus conocimientos previos, preferiría la propiedad distributiva que fue el segundo método que utilicé I: ¿En los ejercicios que explicaste no planificaste esta técnica?</i> P Betania: <i>No...No... Lo que planifiqué sí pero lo que expliqué no...porque eran más sencillos, eran solamente ecuaciones con la <math>x</math> al cuadrado, con el término cuadrático...</i></p>
-----	---	----	-------------------------------------	------------	---	--	---

Fuente: Pacheco (2012)

## **RECONSTRUCCIÓN DE LAS OM PARA LAS OD DESDE LA PRAXIS DOCENTE DE LAS PRACTICANTES**

Para iniciar, se observa que a pesar de que las practicantes intentan llevar a cabo un proceso de estudio conforme a la construcción de la Organización Matemática “Ecuación de segundo grado con una incógnita” y su Organización Didáctica, éstas no lo logran gestar. Las practicantes muestran la forma general de la Ecuación de segundo grado como un elemento ostensivo que carece de justificación tecnológica-teórica; no presentan los elementos matemáticos que la conforman, es así como se pierde el significado estructural de la Ecuación de segundo grado, lo que se contrapone con el esbozo de la Organización Matemática de Referencia (OMR).

Por su parte, la actividad matemática es dirigida y controlada por las practicantes, las cuales hacen un intento por promover la participación de los estudiantes, pero es muy poco lo que logran. Éstas mantienen su posición inconsciente de protagonistas principales del proceso de estudio reduciendo fuertemente la autonomía del estudiante. A pesar de que tratan de introducir algunos elementos tecnológicos-teóricos en la resolución de la tarea problemática, no se alcanzan los niveles de completitud que se plantean en la Organización Didáctica de Referencia (ODR), es así como, la técnica que se utiliza sigue siendo rígida. Se destaca que las practicantes hacen uso inadecuado e incorrecto del lenguaje matemático, es decir, hay ausencia de elementos tecnológicos-teóricos, desapareciendo la formalidad matemática en la formulación de conceptos. En su discurso descomponen la forma general de la Ecuación de segundo grado como un cúmulo de elementos que están desconectados, pareciera que son elementos aislados, lo que no concuerda con el Bloque tecnológico-teórico que es un elemento sustantivo para la construcción de la Organización Matemática.

Es resaltante que las practicantes no proporcionan momentos para que los estudiantes exploren posibles soluciones a las tareas planteadas (ausencia del momento exploratorio), por lo que ellas terminan resolviéndolas, lo que no permite la generación de otras tareas problemáticas. Lo anterior conduce a que las Organizaciones Matemáticas sean incompletas. Hay una falta absoluta de justificación, careciendo en todo momento de elementos tecnológicos-teóricos. Así mismo las practicantes presentan y desarrollan una visión monumentalista de la matemática, presentando y resolviendo las tareas con una única técnica como algo acabado, transparente e indiscutible. La incompletitud y la ausencia de justificación determinan la única práctica docente posible a pesar de la solicitud en algunos casos por parte de estudiantes que desean explorar otras técnicas para resolver las tareas planteadas. En síntesis sólo hay exposición, presentación directa de las ideas sin posibilidad de participación de la comunidad de estudio.

La resolvente como técnica y elemento tecnológico de las matemáticas emerge dentro del proceso de estudio como una sola vía para la resolución de tareas problemáticas que se presentan en la praxis educativa de las practicantes. De tal manera que las practicantes reducen la resolvente a una fórmula más. Éstas se alejan ampliamente de la concepción del discriminante, porque no lo plantean como un elemento tecnológico que sustenta el porqué de algunos elementos constitutivos de la ecuación. Las practicantes trabajan las técnicas de manera individual y los estudiantes las siguen convirtiéndose en autómatas que reciben una información, por lo que no se cuestiona el proceso en sí. Las practicantes generan el resultado de la tarea planteada de manera transparente e incuestionable. El intento del trabajo de la técnica que proponen las practicantes busca dominar la resolvente como técnica absoluta hasta el punto de rutinizar su uso, sin embargo, carece del cuestionamiento tecnológico-teórico porque en el proceso de estudio no surgen cuestiones relativas a ese momento.

En el proceso de estudio no surgen preguntas relativas a las determinadas formas de hacer o maneras de hacer (Bloque técnico) preguntas del por qué tal tarea, por qué se resuelve así y no de otra manera. Las practicantes priorizan en gran magnitud las cuestiones relativas a cómo proceder para calcular cierta ecuación, que terminan desplazando a las cuestiones relativas a por qué es tal ecuación, o para qué se estudian las Ecuaciones de segundo grado. La reconstrucción de las Organizaciones Matemáticas para las Organizaciones Didácticas desde la praxis docente de estas practicantes evidencia que éstas dejan de lado totalmente cuestiones como el por qué y el para qué se enseña una noción matemática, superponiendo sobre estas cuestiones el cómo de la enseñanza de las matemáticas. Lo anterior genera ausencia del momento evaluativo presente en toda Organización Didáctica.

Ante todo lo anterior, una Organización Matemática debe apuntar a destacar que las tareas, técnicas y tecnología que usan las practicantes docentes en el proceso de estudio pueden desprenderse de una OMR, sin embargo, mientras la OMR muestra cierta completitud, en las clases de las practicantes tiende a existir la incompletitud y la ausencia de los momentos didácticos, los cuales son fundamentales para la didáctica de la matemática como disciplina científica que busca construir y reconstruir de manera efectiva el proceso de estudio.

## REFERENCIAS

Bedoya, J. (2008). Epistemología y Pedagogía: ensayo histórico crítico sobre el objeto y método pedagógicos. Ecoe Ediciones. Bogotá, Colombia.

Benne, K. De la Pedagogía a la Antropogogía: un reto para los profesionales de la educación. *Informática educativa*, 8 (3): 183-210, 1995

Bosch, M. Espinoza, L Y Gascón, J. El Profesor como director de procesos de estudio. *Análisis de Organizaciones Didácticas Espontáneas. Recherches en Didactique des Mathématiques*, 23(1), 1-58, 2003.

Bouché, J. Marín, R y Oñate, R. (2008). Educación para la Paz. Editorial UNED. Madrid, España.

Brousseau, G. *Fundamentos y métodos de la didáctica de las matemáticas*. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 7(2), 33-115, 1986.

Brousseau, G. (2007). Iniciación al estudio de la teoría de las situaciones didácticas. Libros del Zorzal. Argentina

Chevallard, Y. Bosch, M y Gascón, J. (1997) Estudiar matemáticas: el eslabón perdido entre la enseñanza y el aprendizaje. Barcelona, España.

Chevallard, Y. El análisis de las prácticas docentes en la Teoría Antropológica de lo Didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, 19(2): 221-266, 1999.

Chevallard, Y. (2000). La Transposición Didáctica. Del saber sabio al saber enseñado. Editorial AIQUE 3era Edición.

Corbetta, P. (2007). Metodología y técnicas de investigación social. Editorial McGraw-Hill. España.

Díaz, L. (2011). Visión Investigativa en Ciencias de la Salud (Énfasis en Paradigmas Emergentes). IPAPEDI. Valencia, Venezuela.

Dussel, I. (2001) La formación de docentes para la educación secundaria en América latina: perspectivas comparadas. Administración Nacional de Educación Pública del Uruguay. Ginebra.

Espinoza, L y Azcárate, C. Organizaciones Matemáticas y Didácticas en torno al objeto de “Límite de función”. Enseñanza de las Ciencias, 18(3): 355-368, 2000.

García, J y Giacobbe, M (2009). Nuevos desafíos en investigación. Teorías, métodos, técnicas e instrumentos. Homo Sapiens Ediciones. Santa Fe, Argentina.

Garciandía, J. (2005). Pensar sistémico: Una introducción. Editorial Pontificia Universidad Javeriana. Colección Biblioteca del Profesional. Bogotá, Colombia.

Gascón, J. Evolución de las Didácticas de las matemáticas como disciplina científica. Recherches en Didactique des Mathématiques, 18(52): 7-33, 1998.

Gascón, J. Incidencia del modelo epistemológico de las matemáticas sobre las prácticas docentes. Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa, 4(2): 129-160, (2001a)

Gascón, J. (2001b). Algunos problemas de investigación relacionados con la práctica docente del profesor de matemáticas. Trabajo en elaboración: 1-25, XVI Jornadas del SI-IDM. 2001

Gascón, J. Efectos del autismo temático sobre el estudio de la Geometría en Secundaria I. Desaparición escolar de la razón de ser de la Geometría. Revista SUMA, 44, 25-34. (2003)

Godino, J y Batanero, C (1998). Teoría de las funciones semióticas [En línea] Disponible en: <http://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/monografiatfs.pdf> [2010, 26 de noviembre].

Goetz, J y LeCompte, M. (1988). Etnografía y Diseño Cualitativo en Investigación Educativa. Ediciones Morata. S.A. Madrid, España.

González, F. y Rodríguez, M. (1991). *Problemática epistemológica de la investigación cualitativa*. Revista de la Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Año 2, N° 6.

La Madriz, J. Una aproximación didáctica al estudio del saber enseñado en el acto didáctico: segunda etapa de educación básica. Revista Ciencias de la Educación, (28): 25-42, 2006.

Ley Orgánica De Educación. (2009). En Gaceta oficial N° 5.929 de la República Bolivariana de Venezuela. Caracas.

Lisón, C. (2005). *Antropología Horizontes Educativos*. Editorial Universidad de Granada. Granada, España.

Manual De Trabajos De Grado De Especialización Y Maestría Y Tesis Doctorales. (2011). Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela.

Martín, F. (1999). *La Didáctica Ante el Tercer Milenio*. Editorial Síntesis, S.A. Madrid, España.

Martínez, M. (2004). *La nueva ciencia. Su desafío, lógica y método*. Editorial Trillas. México.

Martínez, M (2008). *Significados personales de la ecuación de segundo grado en la formación inicial de profesores de matemática*. Tesis maestría. UPEL.

Meneses, G. (2007). *Ntic, Interacción y Aprendizaje en la Universidad*. Tesis maestría. México.

Muecke, M. (2005). *Sobre la evaluación de las etnografías*. Libro-Janice Morse (Editorial) titulado: *Asuntos Críticos en los Métodos de Investigación Cualitativa*. Departamento de Enfermería. Universidad de Alicante.

Murcia, N. y Jaramillo, L. (2000). “La Complementariedad Etnográfica” *Investigación Cualitativa. Una guía para abordar estudios sociales*. Universidad de Caldas, editorial Kinesis.

Ochoviet, C. (2007). *De la resolución de ecuaciones polinómicas al álgebra abstracta: Un paseo a través de la historia*. Uruguay. *Revista digital matemática*. Vol. 8 N° 1.

OEI (2008). *Metas educativas 2021*. El Salvador. [En línea] Disponible en: <http://www.oei.es/metas2021/todo.pdf> [2009, 20 de julio], Venezuela: CIDEG.

Parra, V. y Otero, M. *Praxeologías Didácticas en la Universidad: Un estudio de caso relativo al Límite y Continuidad de funciones*. *Revista Zetetiké*, 17(31): 151-190, 2009.

Rico, L. Sierra, M. y Castro, E. (2000). *Didáctica de la matemática*. En, L. Rico y D. Madrid (Eds.), *Las Disciplinas Didácticas entre las Ciencias de la Educación y las Áreas Curriculares*.

SERCE 2008. Aportes para la enseñanza de la matemática. Santiago de Chile. [En línea] Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001802/180273s.pdf> [2009, 10 de enero]

Sandín, P. (2003). Investigación Cualitativa en Educación. Fundamentos y Tradiciones. Editorial Mc Graw-Hill. Madrid, España.

Taylor, S y Bogdan , R. (2000). Introducción a los Métodos Cualitativos de Investigación. Ediciones Paidós. Barcelona, España.

Tedesco, J y López, N. Algunos dilemas de la educación secundaria en América Latina. REICE, 2(1): 1-20, 2004.

Ugas, G. (2007). Epistemología de la Educación y la Pedagogía. Ediciones del Taller Permanente de Estudios Epistemológicos en Ciencias Sociales. Táchira, Venezuela.

Valles, M. (2007). Técnicas Cualitativas de Investigación Social. Reflexión Metodológica y Práctica Profesional. Editorial Síntesis. Madrid, España.

Viviano, A. (2009). La relación del profesor de matemática al saber matemático: el caso de la ecuación cuadrática. Vigésima tercera Reunión Latinoamericana de Matemática Educativa (RELME) 2009

Viviano, A. (2010). La relación del profesor de matemática al saber matemático: el caso de la ecuación cuadrática. III Congreso Internacional sobre la Teoría Antropológica de lo Didáctico. Saint Hilary -España (2010)

Viviano, A. (2011). *Aproximación a una Organización Didáctica de Referencia en torno a la Ecuación Cuadrática*. Manuscrito no publicado, Núcleo de investigación en Educación Matemática “Dr. Emilio Medina”. Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL), Maracay.

Wilhelmi, M., Godino, J y Font, V. El momento del trabajo de la técnica en la evolución de un proceso de estudio: el caso de la determinación de una circunferencia. En: I Congreso Internacional sobre la Teoría Antropológica de lo Didáctico (2005, Sede Antonio Machado de Baeza, Jaén, España) pp. 178-193. 2005.

# **ANEXOS**

## ANEXO A

### Solicitud de practicantes docentes ante la Universidad de Carabobo

Valencia, 23 de febrero de 2012

Prof.

Coordinadora Práctica Profesional III Mención Matemática

Presente.-

Ante todo reciba un cordial saludo, me dirijo a Ud. En esta oportunidad para solicitar 2 estudiantes cursantes de la asignatura Práctica Profesional III de la mención Matemática, que cursarán la asignatura en el semestre I-2012; para que realicen sus Prácticas Profesionales en la Escuela Técnica Industrial "Francisco González Guinán" ubicada en la Quizanda-Valencia; dichos estudiantes realizarán sus prácticas en la asignatura Matemática con alumnos de 3er año; específicamente en el turno de la mañana, con un excelente ambiente de trabajo y el acompañamiento de la Prof.  y Prof. Vanesa Pacheco; quienes estaremos con los Practicantes apoyándolos en todo el proceso educativo. La solicitud tiene dos intenciones, en primer lugar colaborar con la Universidad de Carabobo en la colocación efectiva de los practicantes docentes y en segundo lugar, la Prof. Vanesa Pacheco actualmente está realizando una investigación de corte cualitativo etnográfico para optar al título de Magíster en Educación Matemática. Investigación que busca analizar la Organizaciones Matemáticas y Didácticas de los Practicantes-Doctores. Caso Ecuación de 2do grado con una incógnita. Estudio dirigido a los estudiantes de Práctica Profesional III de la mención Matemática en la Facultad de Ciencias de la Educación-Universidad de Carabobo. Para cualquier información adicional 04128542195 y correo electrónico [vanepache@hotmail.com](mailto:vanepache@hotmail.com), se anexa horario de clase. Agradeciendo de antemano su colaboración se despide.

Atentamente;

Prof. Vanesa Pacheco



*Handwritten signature and date*  
23/02/12

## HORARIO DE CLASE

PROF.

ÁREA MATEMÁTICA

HORA	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
7:00 A 7:45					
7:45 A 8:30		3ER "C"	3ER "E"		3ER "F"
8:30 A 9:15				LIBRE	
9:15 A 10:00	3ER "D"				
10:10 A 10:55					3ER "A"
10:55 A 11:40		3ER "B"			
11:40 A 12:20					

SON 6 SECCIONES EN TOTAL

RECORDEMOS QUE EN 3ER AÑO SE DICTAN 3 HORAS DE CLASES SEMANALES.

SUGERENCIA: CADA PRACTICANTE PUEDE TENER 3 SECCIONES, DE MANERA QUE CUBRAN LAS HORAS ESTABLECIDAS EN LA NORMATIVA DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL III; EN ESTE CASO, CADA PRACTICANTE PODRÁ ASISTIR SÓLO 2 DÍAS POR SEMANA. SIN EMBARGO, ES SÓLO UNA SUGERENCIA.

## ANEXO B

### Memorándum explicativo sobre las practicantes docentes

#### MEMORANDUM

Para: Lcdo. Edgar Díaz (Director)

De: Lcda. Vanesa Pacheco

Fecha: 28-03-2012

Asunto: En el texto



RECIBIDO  
 FECHA: 28/3/2012  
 FIRMA: Soham Quintana

Por medio de la presente me dirijo a UD. En esta oportunidad para notificarle que solicité ante la Universidad de Carabobo dos practicantes docentes de la mención Matemática, para que realicen sus prácticas profesionales en nuestra Escuela Técnica. Dicha solicitud tiene dos objetivos, en primer lugar, dar a conocer nuestra institución, prestándole así la colaboración a nuestra máxima casa de estudios en la colocación efectiva de los estudiantes del 10mo semestre, y en segundo lugar porque actualmente estoy realizando una investigación de corte cualitativo etnográfico que busca clarificar las Organizaciones Matemáticas y Didácticas de los practicantes docentes de la mención Matemática que cursan estudios en la Universidad de Carabobo. Dicha investigación tiene como fin culminar los estudios de Postgrado en Educación Matemática y así obtener el título de Magíster en Educación Matemática. Los practicantes realizarán su actividad pedagógica con alumnos de 3er año, con la Prof. [ ] Cumplirán distintas fases, entre ellas: fase introductoria, observación y por último la fase pedagógica. El tiempo necesario para realizar la actividad tiene una duración de 12 semanas aproximadamente, lo que equivale al 3er lapso. A continuación se detalla los nombres, cédula de identidad y sección asignada de cada practicante:

Practicante	Cédula	Sección	Día y hora
		3ero "A"	Viernes 9:15 a 11:40 am
		3ero "D"	Lunes 8:30 a 10:55 am

En esos días y horas tendrán el acompañamiento de la profesora [ ] y la profesora Vanesa Pacheco. La profesora [ ] ya está informada sobre el proceso, de igual manera, la profesora Ana Carrasco.

Agradezco de su colaboración con dicha actividad, porque la investigación busca determinar las debilidades y fortalezas que se presentan en la enseñanza de la matemática, por otro lado, el Reglamento del ejercicio de la profesión docente garantiza al docente en ejercicio que:

participe activamente en actividades de investigación y estudios en el campo pedagógico, cultural, científico y otros relacionados con su profesión.

RECIBIDO  
 FECHA: 28/3/12  
 FIRMA: Francisco González Juman

RECIBIDO  
 FECHA: 28/03/12  
 HORA: 9:04  
 La recepción de este documento no implica su aceptación

- ✓ Asociarse en agrupaciones académicas, gremiales y sindicales para participar en el estudio y solución de los problemas de la Educación.

Para finalizar, la profesora encargada de enviar a los practicantes, es   
Coordinadora de la Práctica Profesional III de la mención Matemática de la Universidad de  
Carabobo. Y las profesoras encargadas de la supervisión son:  y

Sin otro particular a que hacer referencia se despide

Atentamente,

Lcda. Vanesa Pacheco

CI: 12.402.873

C/C Subdirección académica, Subdirección administrativa, Departamento de Evaluación y  
Coordinación 3er año.

  
Prof. Inés Pereira  
Recibido 28-03-2012  
Prof. María Corales  
Recibido 28-03-2012

Recibido  
Prof. Ana Luisa Carrasón  
28/03/2012



## ANEXO C

Consentimiento informado para el estudio titulado:

**Organizaciones Matemáticas y Didácticas de los practicantes docentes. Caso Ecuación de Segundo Grado con una Incógnita. Estudio dirigido a los estudiantes de Práctica Profesional III de la mención matemática en la Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Carabobo**

**Estimado (a):** \_\_\_\_\_

Soy Docente-Investigadora de la Maestría en Educación Matemática de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Carabobo. Sería de gran ayuda su participación en esta investigación como sujeto de estudio con vivencias particulares del fenómeno de las Organizaciones Matemáticas y Didácticas que se presentan durante la Práctica Docente.

Su participación incluye la observación participante, donde la información será recopilada a través del video, grabadora de voz, fotografías y notas de campo. Además, de una entrevista en el lugar y hora de su preferencia. Es posible que necesite una segunda entrevista para la revisión del registro escrito y las interpretaciones emergentes de la primera entrevista. Le entregaré una copia completa de la transcripción de cada entrevista. Ud podrá hacer cualquier cambio que considere necesario. Ud podrá igualmente, informar su deseo de no participar en el estudio hasta finales del mes de julio 2012. Para ese momento, estaré en las etapas finales del proceso de redacción del documento final de la investigación.

El propósito de estos registros será tener una oportunidad para Construir una aproximación teórica de la Organización Matemática y Didáctica de la Ecuaciones de segundo grado con una incógnita desde las Prácticas Profesionales de los estudiantes de la Mención Matemática.

Toda información con referencia a personas, ciudades, instituciones, lugares o cualquier otra expresamente identificada por Usted como privada serán mantenidas en estricta confidencialidad usando un seudónimo, a excepción hecha del caso en que Usted lo autorice.

Este estudio será compartido en su disertación con otros miembros de la comunidad científica designados por la Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Carabobo. La aproximación teórica que emerja y el documento final de la investigación estarán a disposición de Ud y del público en general en la Biblioteca del Área de Postgrado de la referida Facultad.

Si tiene alguna pregunta posterior a las entrevistas o durante el proceso, por favor no dude en contactarme por el número telefónico siguiente: XXXXXXXXX. Asimismo, por el correo electrónico: [vanepache@hotmail.com](mailto:vanepache@hotmail.com)

Muchas gracias por su participación

---

Lcda. Vanesa Pacheco

Agradecería llenar la información abajo solicitada si desea participar en el estudio

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Modelo de documento para consentimiento informado. Tomado de Luis Díaz (2011, p 67)

## ANEXO D



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN  
DIRECCIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO  
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN MATEMÁTICA



### GUIÓN DE LA ENTREVISTA SEMI-ESTRUCTURADA

***Muchas gracias por recibirme.***

Me dirijo a Ud. Para solicitar su colaboración en un proyecto de investigación sobre las Organizaciones Matemáticas y Didácticas sobre los practicantes docentes. Caso Ecuación de 2do grado con una incógnita. Estudio dirigido a los estudiantes de Práctica Profesional III de la mención Matemática en la Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Carabobo.

Está previsto que la entrevista dure aproximadamente 1 hora y media. La entrevista es anónima. Se hará mención, exclusivamente, al sujeto de estudio, asignatura que dicta, contenido, entre otros. En todo caso si te parece adecuado me gustaría poder citarte en los agradecimientos. Si no tienes inconveniente me gustaría grabar la entrevista.

- 1 ¿Cómo te sentiste en las clases?, ¿Cómo te sentiste durante toda la práctica profesional?
- 2 ¿Por qué desarrollaste las clases de esa manera?
- 3 ¿Cómo se pueden resolver las siguientes ecuaciones?
  - a)  $(x + 5)(x - 5) = 0$
  - b)  $(x + 3)^2 = 16$
- 4 Al resolver la ecuación  $\sqrt{4x - 3} - \sqrt{x - 2} = \sqrt{3x - 5}$ , se obtiene la ecuación  $(x - 3)(3x - 2) = 0$ . ¿Cuáles son las soluciones de la ecuación inicial dada?
- 5 ¿Qué relación hay entre la completación de cuadrados y la resolvente?, ¿Cuáles son las características esenciales de la Ecuación de 2do grado?

***Agradecida por tú valiosa colaboración...***

## **ANEXO E**

**(Practicante: Aura Sánchez)**

- Clase N° 1 y N° 2: Registro de transcripción, imágenes y fotográfico
- Planificación Institucional
- Planificación de la practicante: Sesión 1 y 2
- Entrevista: Registro de transcripción e imágenes

## CLASE N°1

Sujetos involucrados: Practicante **Aura Sánchez**, Profesora de la asignatura, 29 Estudiantes de 3ero “A” e Investigadora  
Lugar: ETI “Francisco González Guinán”  
Fecha: viernes 4 de mayo de 2012  
Duración: 2 horas y 13 minutos

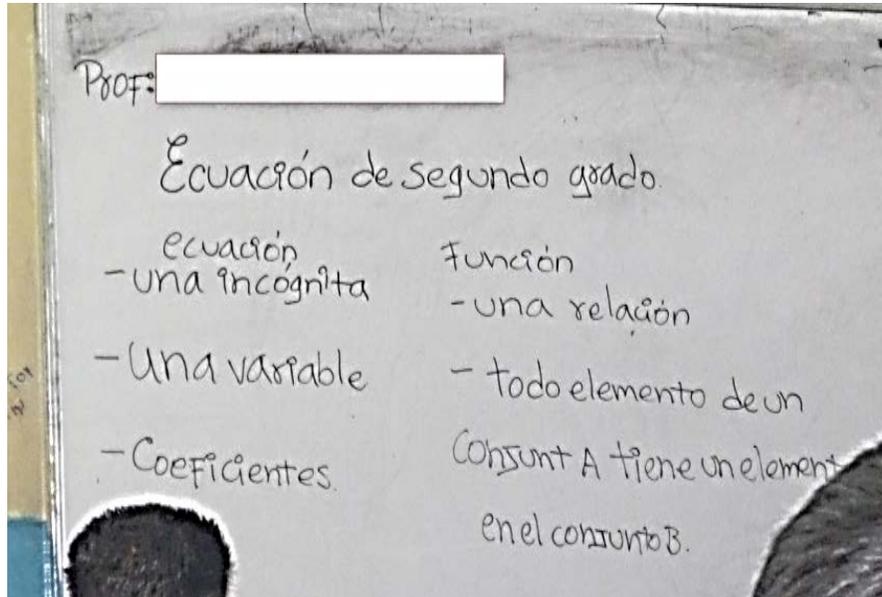
La Practicante inicia la clase con una actividad que tiene como objetivo que los estudiantes sepan escuchar. Porque observó y comentó que en la aplicación de la prueba diagnóstica y en la prueba socioeconómica los estudiantes mantenían una actitud un poco desordenada y se distraían con facilidad. En esta actividad de inicio los estudiantes salieron satisfechos y colaboraron para que la actividad se llevara a cabo. Luego los estudiantes se organizan en los pupitres y la Practicante docente se organiza para comenzar con su clase. Hace un recordatorio de cómo se llama y escribe en la pizarra el título del tema a estudiar. En este caso, Ecuación de segundo grado.

### Episodio 1 [CLASE 1]

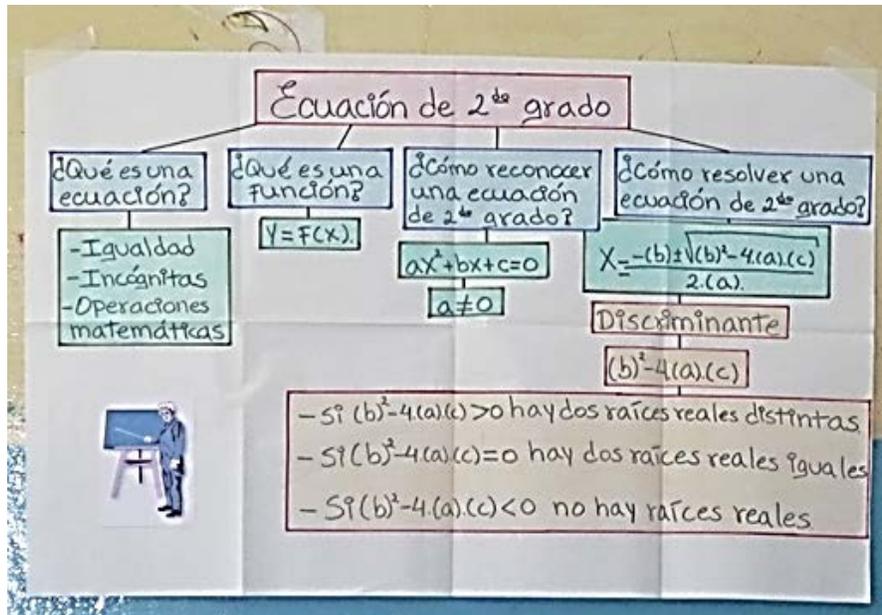
- [1] Practicante A: *¿Recuerdan qué es una ecuación?*
- [2] Estudiantes: *Siiii... noooo...* (Se miran a las caras los estudiantes)
- [3] Practicante A: *¿Nada?... ¿Qué es una ecuación?...* (vuelve a preguntar)
- [4] Estudiante: *Ecuación es buscar una incógnita, letra o variable de un problema...* (Los demás estudiantes hacen bulla como aplaudiendo en forma de burla la respuesta del estudiante que interviene)
- [5] Practicante A: *¿Alguien más?...* (Los estudiantes conversan entre sí y no prestan atención)... *¿Qué es una ecuación?...* (nuevamente vuelve a preguntar)
- [6] Estudiante: *Número, variable, letras...* (Es el mismo estudiante que participó al principio)
- [7] Practicante A: *¿Qué son las letras?*
- [8] Estudiante: *Son las variables...* (Los estudiantes en general no prestan mucha atención)
- [9] Practicante A: *Bien, para saber qué es una ecuación primero vamos a ver las diferencias entre la ecuación y la función...* (Escribe en la pizarra, Ver RFC1-1) *la ecuación tiene una incógnita, una variable y coeficientes, y la función es una relación donde todo elemento de un conjunto “A” tiene un elemento en el conjunto “B”* (Al principio de la clase había colocado una lámina de papel Bond con el bosquejo de las definiciones de los conceptos a estudiar en la clase, pero casi no se apoya en ella, Ver RFC1-2, se observa que algunos estudiantes toman notas de la lámina expuesta en la pared)
- [10] Estudiante: *Profe no entiendo eso de las diferencias...*
- [11] Practicante A: *Ya lo vamos a ver...si quieren también pueden ver la lámina que les traje, es como un esquema para entender un poco la ecuación y la función...* (Los estudiantes en su mayoría siguen dispersos, la Practicante tiene un tono de voz bajo y algunos le piden que levante la voz)
- [12] Estudiante: *Profesora no le escucho, puede repetir...*
- [13] Practicante A: *Les decía que una ecuación tiene variable, incógnita y coeficientes ya les*

mostraré un ejemplo...vamos copiando...

### RFC1-1



### RFC1-2



[14] Estudiante: ¿Profe podemos copiar lo que está en la lámina?

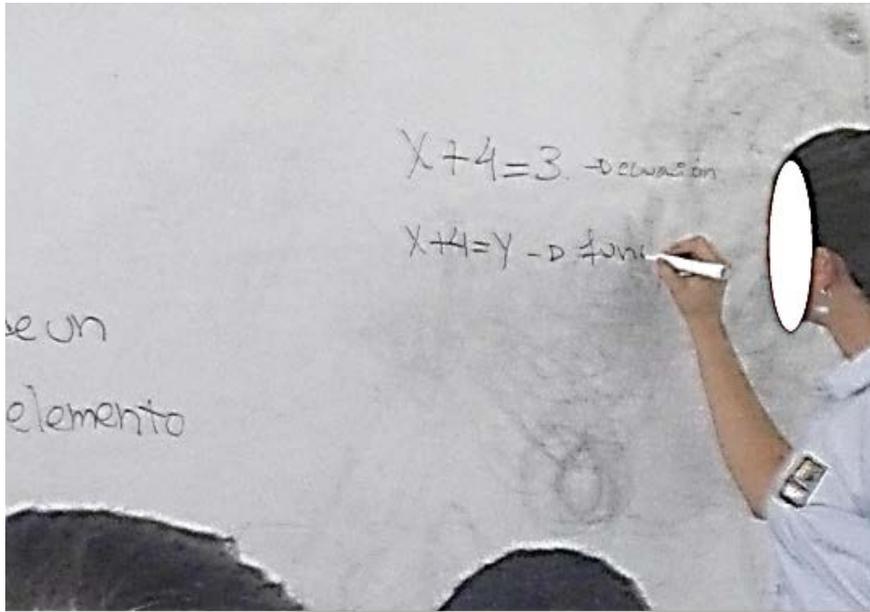
[15] Practicante A: Si... no hay problema, copien para poder seguir... (En ese momento entra al aula la Coordinadora de Básica para dar una información a los estudiantes sobre la hora de la

salida)

[16] Coordinadora: *Buenos días jóvenes...quería decirles que hoy la hora de salida será a la 12 del mediodía, en vista de que hoy no habrá comedor, se les agradece que se vayan para su casa, no los quiero por los pasillos, muchas gracias. Le agradezco mi profe (Refiriéndose a la Profesora de la asignatura) que después de terminar la clase los lleve a todos hasta la salida, para que no se quede ninguno por ahí...* (La Coordinadora se retira del aula)

[17] Practicante A: *Ahora vamos a copiar lo siguiente, acá van a ver la diferencia entre ecuación y función...* (Nuevamente copia en la pizarra, Ver RFC1-3)

### RFC1-3



[18] Practicante A: *¿Qué es esto?* (Refiriéndose a la primera proposición, Ver RFC1-3)

[19] Estudiante: *Es una ecuación...* (Es el mismo estudiante que respondió cuando le preguntaron al grupo que era una ecuación)

[20] Practicante A: *¿Por qué es una ecuación?*

[21] Estudiante: *Porque tiene coeficiente y variable...*

[22] Practicante A: *Bien...¿Ahora qué es esto?* (Refiriéndose a la segunda proposición, Ver RFC1-3)

[23] Estudiantes: *Es una ecuación...* (Otros contestan) *es una función...*

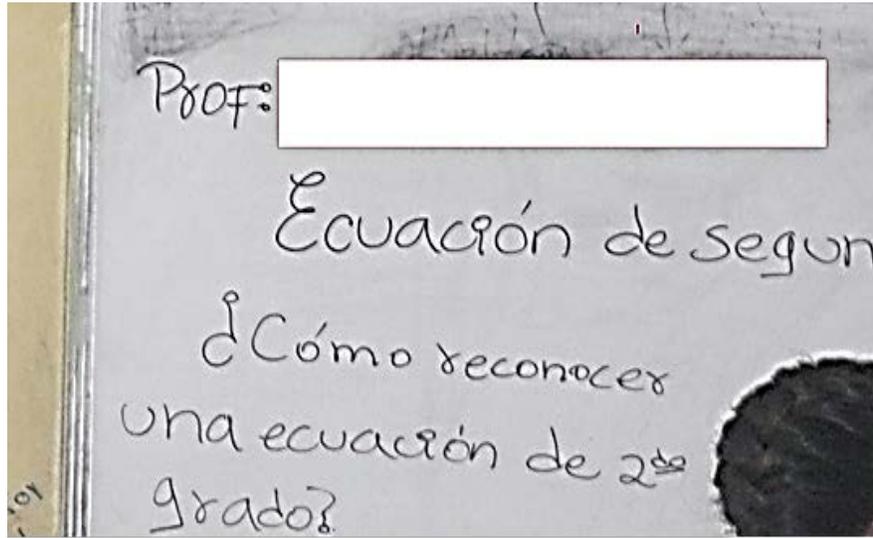
[24] Practicante A: *¿Qué valor tendrá "x" para que  $x + 4 = 3$ ?* (Ella misma responde), *-1 es el valor de "x" para que resulte 3. En el segundo caso, se le dará cualquier valor a "x" para obtener el valor de "y", eso es función* (Los estudiantes se dispersan) *Pueden copiar...* (Los estudiantes comienzan a copiar, pasan 5 minutos)

[25] Profesora de la asignatura: *Están muy dispersos, presten atención...*

### Episodio 2 [CLASE 1]

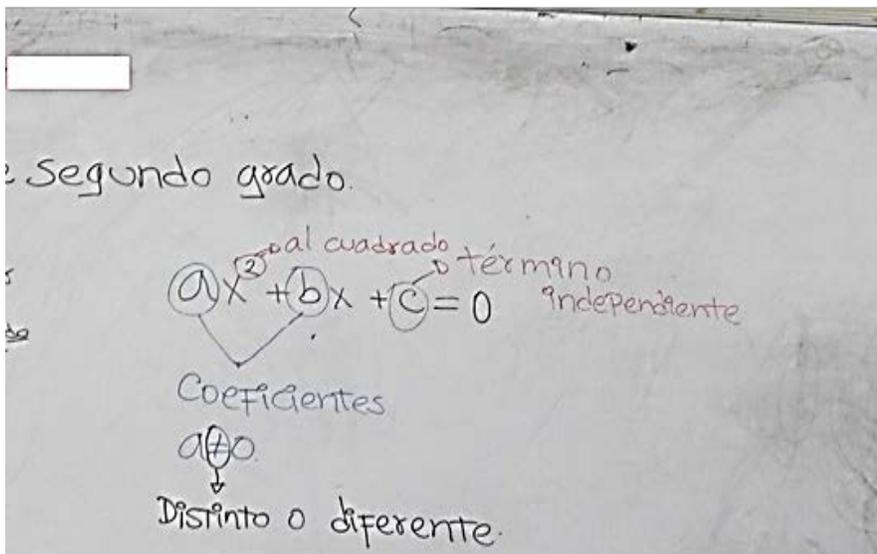
[26] Practicante A: *¿Cómo reconocer una ecuación de segundo grado?* (Escribe en la pizarra, Ver RFC1-4)

RFC1-4



- [27] Estudiantes: *Profe...* (Se dirijan a la profesora de la asignatura) *a qué hora nos vamos...*
- [28] Profesora de la asignatura: *Apenas estamos llegando y ya se quieren ir...*
- [29] Estudiantes: *Profe tenemos hambre y de paso no hay comedor...*
- [30] Profesora: *Tranquilos que hoy nos vamos a las 11:35...*
- [31] Estudiantes: *Na guará... profe, la hora de salida es a las 11:40...*
- [32] Profesora de la asignatura: *Mientras más hablen, más tarde nos vamos...*
- [33] Practicante A: *¿Ya copiaron?... Ahora vamos a reconocer una ecuación de segundo grado...*
- [34] Profesora de la asignatura: *Definitivamente Uds. No quieren prestar atención...* (Los estudiantes en general hablan mucho, prestan poca atención... aunado al tono de voz de la practicante, es un tono muy bajo)
- [35] Practicante A: *Colocaré la forma general de una ecuación de segundo grado* (Escribe nuevamente en la pizarra, señalando cada una de sus partes, Ver RFC1-5)

RFC1-5



[36] Estudiante: *¿Profe lo colocamos igual?*

[37] Practicante A: *¿Cómo igual?*

[38] Estudiante: *Con colores*

[39] Practicante A: *Si... como Uds. Quieran... Acá presento cada una de sus partes, las partes de una ecuación de segundo grado. Tiene "x" al cuadrado, tiene coeficientes que acompañan a "x" y tiene un término independiente, además, "a" debe ser distinto o diferente de cero (0). ¿Por qué "a" debe ser  $\neq 0$ ? Porque si  $a=0$ , entonces  $0 \cdot x^2=0$ , en este caso, nos quedaría una ecuación lineal; "a" es el número que acompaña a "x<sup>2</sup>", "b" es el número que acompaña a "x" y "c" es el término independiente. ¿Qué diferencia tiene con la ecuación que presenté anteriormente? Que "x" está elevada al cuadrado (En todos los casos de las preguntas la practicante respondía inmediatamente, los estudiantes están dispersos, copian y hablan entre sí, pasan 6 minutos mientras copian)*

[40] Estudiante: *¿Profe que es esa rayita en el igual?*

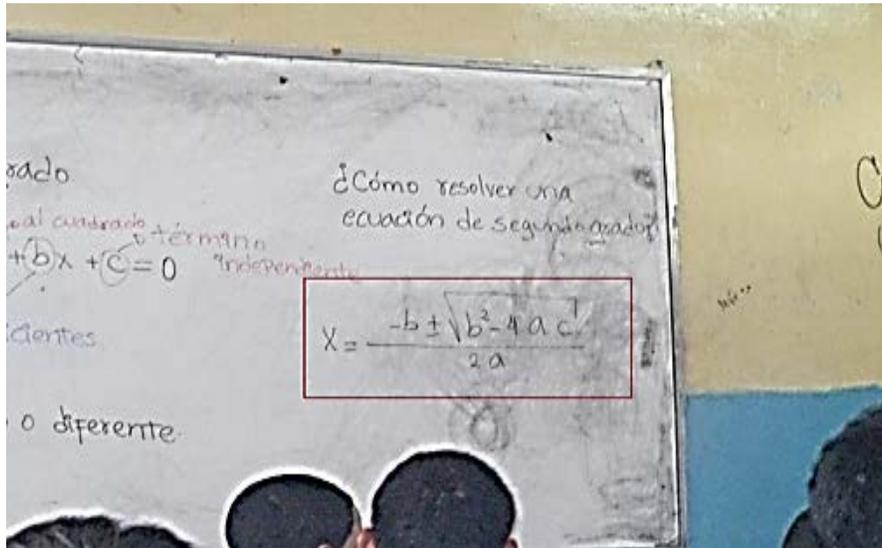
[41] Practicante A: *Eso significa diferente o distinto... ¿ya copiaron?*

[42] Estudiantes: *Ya casi profe, pero copie...*

### Episodio 3 [CLASE 1]

[43] Practicante A: *¿Cómo resolver una ecuación de segundo grado? (Escribe en la pizarra, coloca además, la fórmula de la resolvente, Ver RFC1-6)*

#### RFC1-6



[44] Estudiante: *¿Profe eso es una fórmula?*

[45] Practicante A: *Si... para determinar los valores de la ecuación de segundo grado debemos utilizar esta fórmula... (Señalando la resolvente)... en una ecuación podemos hallar los valores de "x", ahora vamos a resolver la siguiente ecuación:  $x^2 - 5x + 6 = 0$ . En esta ecuación debemos hallar los valores de "x", tomamos los coeficientes de la ecuación, en este caso: a, b y c; sustituyendo en la fórmula nos va a arrojar dos resultados...*

[46] Estudiante: *¿Dos resultados?*

[47] Practicante A: *Si dos resultados... que pueden ser iguales, diferentes o que no tenga resultado*

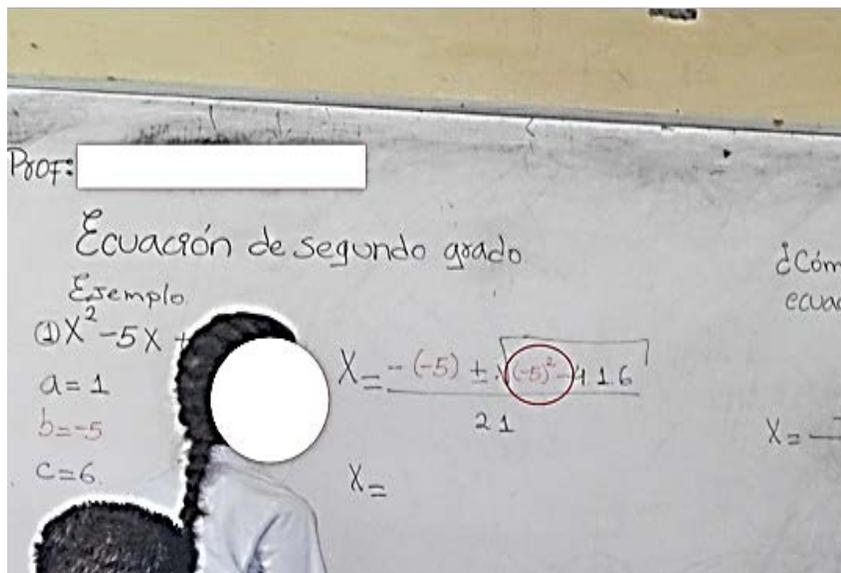
[48] Estudiante: *Profe no entendí...*

[49] Practicante A: *Para obtener los valores de la ecuación de segundo grado, debemos tomar los coeficientes y vaciar los números en la fórmula y así obtener los valores de "x". ¿En esta ecuación que les presento quién viene siendo "a"?*

[50] Estudiantes:  $x^2$ ...

[51] Practicante A: *"a" es igual a 1, porque se sobrentiende que acompaña a  $x^2$ , "b" es igual a -5 y "c" es igual a 6. Ahora vamos a sustituir los valores en la fórmula (Sustituye los valores en la fórmula general Ver RFC1-7)*

#### RFC1-7



[52] Estudiante: *¿Profe lo podemos hacer directo en la fórmula sin colocar "a", "b" y "c"?*

[53] Practicante A: *Si ves los valores lo puedes hacer directo, seguimos, donde está "b" colocamos - 5 y le antecede un menos de la fórmula, entonces el - 5 debe estar entre paréntesis, luego más o menos de la raíz cuadrada de - 5 al cuadrado menos 4... (Interviene un estudiante)*

[54] Estudiante: *¿Profe si el 5 no estuviera al cuadrado no se colocan los paréntesis? (Se refería a  $(-5)^2$  Ver RFC1-7)*

[55] Practicante A: *La fórmula te dice que va elevado al cuadrado... (Interviene el mismo estudiante)*

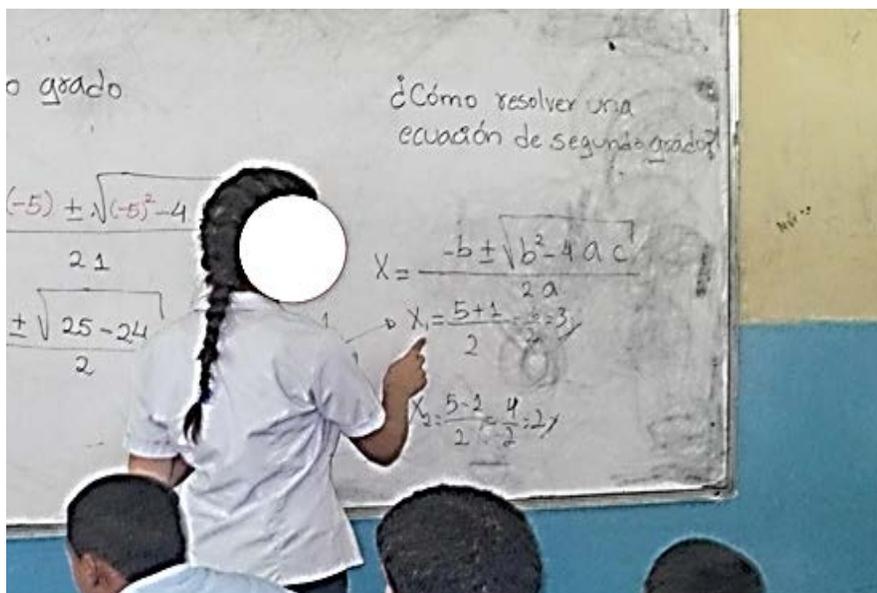
[56] Estudiante: *¿Si no tuviera negativo?*

[57] Practicante A: *Igualmente como lo indica la fórmula tiene que estar al cuadrado, seguimos... menos 4 por 1 por 6 entre 2 por 1...y luego resolvemos ¿menos por menos?*

[58] Estudiantes: *Másss...*

[59] Practicante A:  *$(-5)^2$  es igual a 25, 4 por 1 por 6 es igual a 24, en el denominador 2 por 1 es igual a 2. Luego 25 menos 24 es igual a 1 y la raíz cuadrada de 1 es igual a 1. Ahora acá tenemos dos ¿verdad? Uno positivo y uno negativo, ¿qué les dije yo? Que la ecuación nos iba a dar dos resultados, entonces, uno toma el positivo,  $x_1$  es igual 5 más 1 entre 2, nos da 3 y  $x_2$  es igual a 5 menos 1 entre 2, es igual a 2 (Los estudiantes asientan con la cabeza que entendieron, Ver RFC1-8)*

#### RFC1-8



[60] Estudiante: *Profe no entiendo la raíz cuadrada!!!*

[61] Practicante A: *Todo número negativo elevado al cuadrado me da positivo... ¿Entendieron?*

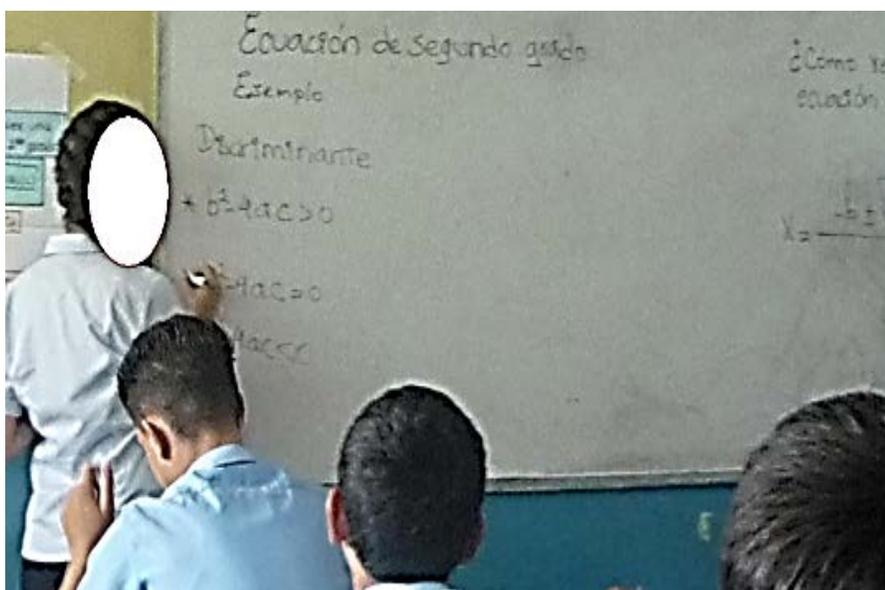
[62] Estudiantes: *Siiii....*

[63] Estudiante: *¿Profe a juro son dos resultados?*

[64] Estudiantes: *Claro!!! Chamo a juro son dos resultados...* (Al parecer la profesora no escucha la discusión entre los estudiantes, está copiando en la pizarra el discriminante, Ver RFC1-9)

#### Episodio 4 [CLASE 1]

#### RFC1-9



[65] Practicante A: *Lo que está dentro de la raíz se llama discriminante (Mientras la practicante copia los estudiantes se dispersan y conversan sin prestar atención) Vamos a resolver otro ejercicio. Si el discriminante es mayor que cero los valores de "x" serán diferentes, si el discriminante es igual a cero los valores serán iguales, por lo tanto, es uno sólo y si el discriminante es menor que cero no tendrá solución, es decir, resolviendo el discriminante podemos saber cuántos valores vamos a obtener...*

[66] Estudiantes: *Profe no entendemos!!! (Interviene la docente de la asignatura)*

[67] Profesora de la asignatura: *Cuando nos hablan que lo que está dentro de la raíz es mayor que cero (0) entonces el resultado de "x" serán dos, si lo que está dentro de la raíz es igual a cero (0) entonces el valor será igual para ambos y si lo que está dentro de la raíz es negativo entonces no hay solución real, por ejemplo, raíz cuadrada de menos cuatro  $\sqrt{-4}$ , la solución como ya sabemos no está en los reales...*

[68] Estudiantes: *Ah...bueno más o menos entendimos...*

[69] Practicante A: *Después que hagamos más ejercicios lo van a entender mejor, seguimos. Vamos a copiar el siguiente ejercicio...(Copia el ejercicio en la pizarra y comienza a preguntar a los estudiantes, Ver RFC1-10)*

### RFC1-10

segundo grado.

$$x^2 - 6x + 9 = 0$$

$a=1$   
 $b=-6$   
 $c=9$

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 9}}{2 \cdot 1}$$

$x = 6 \pm \sqrt{\quad}$

[70] Practicante A: *Vamos muchachos ¿quién es "a", "b" y "c"?*

[71] Estudiantes: *a=1, b= -6 y c=9*

[72] Practicante A: *Muy bien, ahora sustituimos en la fórmula general como observan en la pizarra... (La mayoría de los estudiantes trabajan resolviendo el ejercicio, otros se acercan para mostrar sus cuadernos preguntando a la practicante si van bien)*

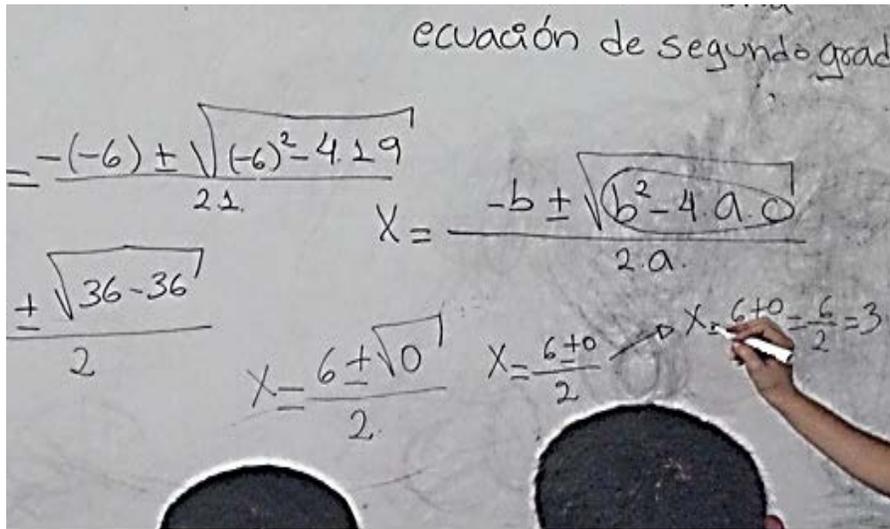
[73] Estudiante: *¿Profe podemos pasar a la pizarra? (La practicante le hace seña con la mano que ya va)*

[74] Practicante A: *¿Qué fue lo que les dije cuando el discriminante nos da cero (0) (Los estudiantes hablan entre sí, resuelven y copian, ninguno contesta, pasan aproximadamente 6 minutos)*

[75] Profesora de la asignatura: *Están hablando muy duro, bajen la voz...*

[76] Practicante A: *Como pueden observar el discriminante es igual a cero (0) (Escribe en la pizarra mientras explica, Ver RFC1-11) por lo tanto hay una sola solución. (La practicante se queda en la pizarra y aclara dudas a los estudiantes que se le acercan)*

RFC1-11



[77] Estudiante: *Profe coloque un ejercicio donde no tenga solución...*

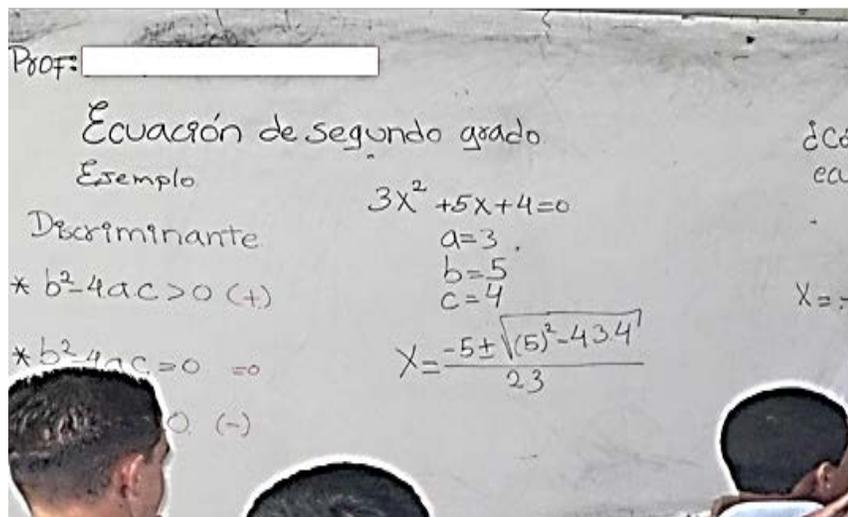
[78] Practicante A: *Ya voy a eso, explicaré cada uno de los casos, lo que pasa es que Uds. Se me adelantan...* (Escribe otro ejercicio en la pizarra)

[79] Estudiante: *¿Profe y no hay otra forma de resolver ese ejercicio?* (Por lo que se pudo observar la practicante no escuchó la pregunta del estudiante, estaba de espalda a los escolares escribiendo en la pizarra el nuevo ejercicio)

Episodio 5 [CLASE 1]

[80] Practicante A: *Ahora vamos con este ejercicio...* (Copia en la pizarra y comienza a resolver sin preguntar a los estudiantes que se debe hacer, resuelve sola el ejercicio, mientras algunos estudiantes hablan entre sí, bromea, se levantan del pupitre) *¿Qué pasa entonces?* (Sigue resolviendo en la pizarra, los estudiantes empiezan a copiar y a prestar atención, Ver RFC1-12)

RFC1-12



[81] Estudiante: *Profesora una pregunta, ¿en este nos va a dar negativo?*

[82] Practicante A: *Ya verás el resultado. Al resolver lo que está dentro de la raíz pueden observar que les dará un número negativo, así como lo explicó la profesora no tiene solución y hasta ahí llega el ejercicio... (Ver RFC1-13)*

[83] Estudiante: *¿Entonces no se hace más nada?*

[84] Practicante A: *Ya se sabe que no tiene solución, porque el discriminante es negativo...*

[85] Estudiante: *Ah... ya entendí...*

### RFC1-13

do.  
 $4=0$   
 $x = \frac{-5 \pm \sqrt{25-48}}{6}$   
 $x = \frac{-5 \pm \sqrt{-23}}{6}$   
¿Cómo resolver ecuación de seg  
 $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$   
 $(5)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 4$   
2

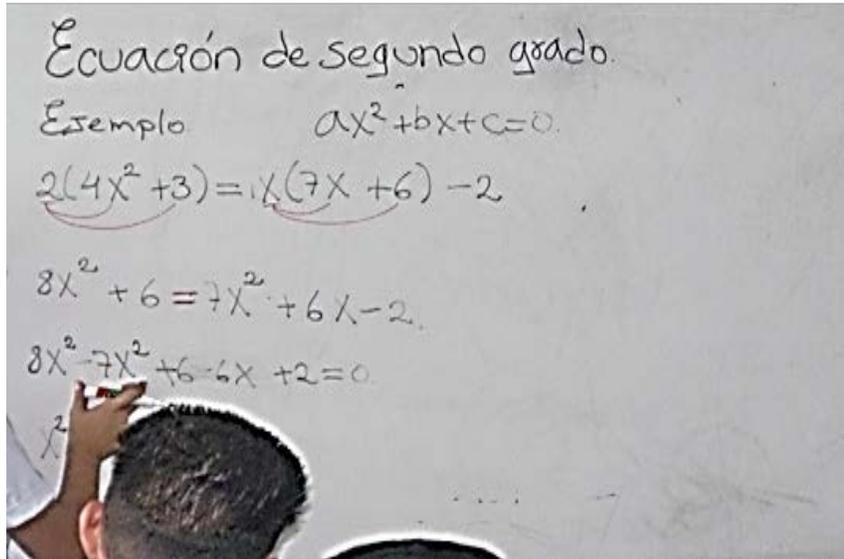
[86] Estudiantes: *Ya entendimos Profe... (Luego la profesora de la asignatura interviene, antes de intervenir me comenta que en la planificación de la practicante no había observado las ecuaciones de segundo grado incompletas, me comenta que es un contenido que debe dictar, y que tanto las completas como las incompletas de pueden dar en dos sesiones)*

[87] Profesora de la asignatura: *Jóvenes deben resolver los ejercicios de la guía roja de la página 95 a la 99 (Se levanta de la silla y comenta) Ella... (Refiriéndose a la practicante) les explicó la forma completa de la ecuación de segundo grado, para la próxima clase ella les va a explicar la forma incompleta, qué ocurre cuando no tenemos el término de "b" y que ocurre cuando no tenemos el término "c"; pero siempre debe prevalecer el  $x^2$  porque si no, no tenemos ecuación de segundo grado. Ella les va a explicar otros tipos de ejercicios de ecuación de segundo grado, debemos aplicar los contenidos y conocimientos previos que tenemos desde 1er año, pero lo esencial es que tenemos una fórmula ¿Verdad? Cuando tenemos una ecuación completa, es decir, si tenemos los tres términos, entonces nos vamos a referir siempre a usar esa fórmula (Refiriéndose a la resolvente) se la deben aprender... Hoy salimos a las 11:40am (Los estudiantes se alborotan, hablan entre sí) Vamos a resolver los ejercicios de una vez, están hablando mucho...*

### Episodio 6 [CLASE 1]

[88] Practicante A: *Bien, vamos a resolver los ejercicios que están en la guía roja, este ejercicio que colocaré lo debemos llevar a la forma de la ecuación de segundo grado para poder resolverlo, luego aplicarle la fórmula (Comienza a copiar en la pizarra el ejercicio, en esta oportunidad, le va preguntando cada paso a los estudiantes, Ver RFC1-14)*

RFC1-14



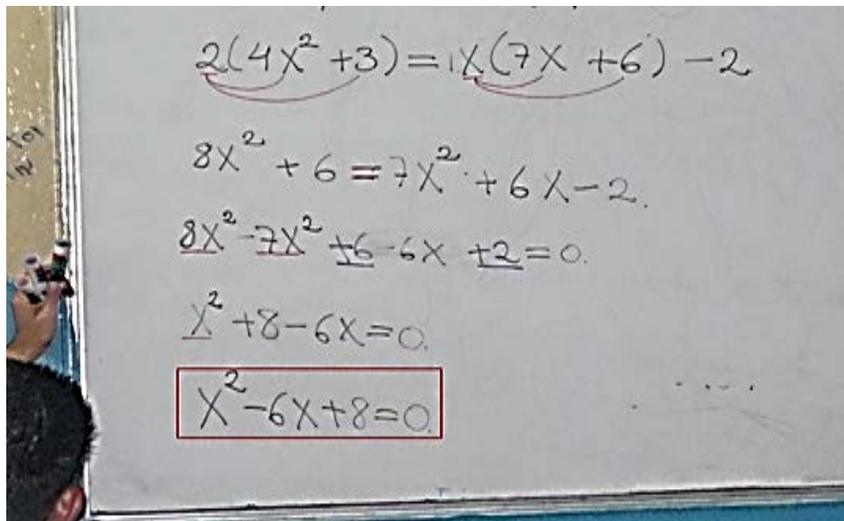
[89] Estudiantes: *Profe no entiendo...*

[90] Practicante A: *Tranquilos esto se hace poco a poco, hay que aplicar varias operaciones básicas para poder llegar a la ecuación de segundo grado...*

[91] Estudiante: *Profe... pero ese ejercicio se ve más largo que los ejercicios que hicimos, ¿no puede ser más corto?*

[92] Practicante A: *Es fácil, primero aplicamos propiedad distributiva, multiplicando el 2 por cada uno de los términos que están en el primer paréntesis, ¿recuerdan eso es 1er año? Multiplicamos uno a uno (Explica cada paso y los estudiantes la siguen como se observa en el RFC1-14 y RFC1-15, llegando así a la ecuación de segundo grado)*

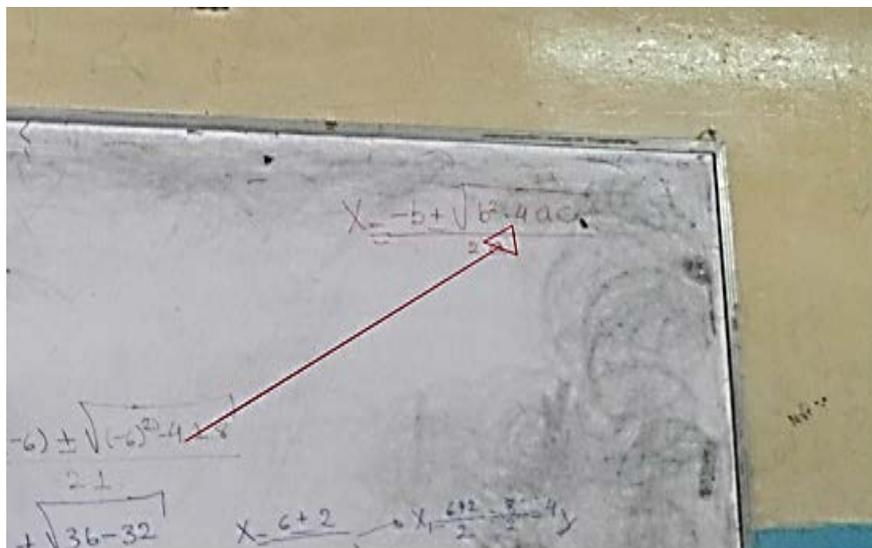
RFC1-15



[93] Practicante A: *Vamos agrupando términos semejantes en el primer miembro de la ecuación, si está positivo pasa negativo y si está negativo pasa positivo y al final nos queda:  $x^2-6x+8=0$ ...*

- [94] Estudiante: *Profe no entendí nada...* (Era una niña, se veía preocupada, porque no había entendido)
- [95] Practicante A: *Estamos agrupando términos semejantes, se juntan los términos cuadráticos, términos independientes que los subrayé en azul y el término lineal que en este caso, tenemos un solo término lineal... En la igualdad el que está positivo pasa negativo, agrupamos todos los resultados en el primer miembro y al otro lado de la igualdad colocamos cero (0), y agrupamos los comunes...*
- [96] Estudiante: *Ya casi entendí...* (Todos los estudiantes hablan casi no prestan atención, se ven cansados)
- [97] Practicante A: *¿Observan que ya tenemos la ecuación de segundo grado? Ahora vamos a utilizar la fórmula... para saber los valores de "x"... debemos saber ¿quién es "a", "b" y "c"?*
- [98] Estudiantes: *Profe "a" es 1 "b" es -6 y "c" es 8* (Algunos expresan que no entienden, otros que es muy fácil)
- [99] Practicante A: *Ahora si podemos aplicar la fórmula general, es decir, la fórmula que ya conocen* (Había mucha bulla y alboroto, un estudiante vuelve a preguntar)
- [100] Estudiante: *Profe es muy largo, ¿no hay otro método más fácil?* (Presumo que la practicante no escuchó porque la verdad había mucha bulla en el aula, y muchos estaban parados y caminando de un lado a otro)
- [101] Estudiantes: *Profe bájele 5 puntos a los que estén hablando...*
- [102] Practicante A: *Comencemos entonces a vaciar los datos en la fórmula...* (Ver RFC1-16)

#### RFC1-16



- [103] Estudiante: *¿Profe de dónde sale el 4?* (La practicante señala que el 4 sale de la fórmula general, Ver RFC1-16)
- [104] Practicante A: *Deben aprenderse la fórmula para resolver los ejercicios, como pueden ver acá nos da dos valores:  $x_1=4$  y  $x_2=2$ ...*
- [105] Estudiantes: *Profe no entendemos...*
- [106] Practicante A: *Deben aprenderse la fórmula...*
- [107] Estudiante: *Profe,  $(-6)^2$  es 12, ¿por qué coloca 36?* (Interviene nuevamente la profesora de la asignatura)
- [108] Profesora de la asignatura: *Recuerden que  $(-6) \cdot (-6) = 36$ , esa potencia genera un número positivo, menos por menos es más, 6 por 6 es 36... Pueden copiar, seguimos...*
- [109] Practicante A: *Vamos a resolver los tres ejercicios que quedan...*
- [110] Estudiantes: *¿Profe podemos pasar a la pizarra?* (La practicante asienta con la cabeza que si pueden pasar)

## Episodio 7 [CLASE 1]

[111] Practicante A: *¿Quién quiere pasar?*

[112] Estudiante: *Yo Profe...* (Se levanta un estudiante del sexo masculino)

[113] Practicante A: *Todos a copiar y vamos a ayudar al compañero para resolver el ejercicio entre todos...*(Ver RFC1-17)

### RFC1-17

Ecuación de segundo grado  
Ejemplo.  $ax^2 + bx + c = 0$   
 $5x(x-1) = 3(9x+7)$   
 $5x^2 - 5x = 27x + 21$   
 $5x^2 - 5x - 27x - 21 = 0$   
 $5x^2 - 32x - 21 = 0$   
 $a = 5$   
 $b = -32$   
 $c = -21$   
 $X = \frac{-(-32) \pm \sqrt{(-32)^2 - 4(5)(-21)}}{2(5)}$   
 $X = \frac{32 \pm \sqrt{1024 + 420}}{10}$   
 $X = \frac{32 \pm \sqrt{1444}}{10}$   
 $X = \frac{32 \pm 38}{10}$   
 $X = \frac{70}{10} = 7$   
 $X = \frac{-6}{10} = -\frac{3}{5}$

[114] Estudiantes: *¿Profe es igual al ejercicio anterior verdad?, ¿lo hacemos igualito?*

[115] Practicante A: *Es igual pero con número diferentes, es parecido...* (Todos los estudiantes estaban muy dispersos, el estudiante que decidió pasar a la pizarra estaba prácticamente resolviendo solo, la practicante lo iba orientando a medida que iba resolviendo el ejercicio. Los estudiantes se veían cansados, se puede presumir que el cansancio se debe al día, porque la clase era un viernes hasta las 11:40am. La mitad del grupo estaba copiando y tratando de resolver el ejercicio, los demás hablaban)

[116] Estudiante: *Na guará de largo... ¿Profe ya nos vamos?*

[117] Practicante A: *Resolvemos los dos que faltan y nos vamos...*

[118] Estudiantes: *Noooo....* (Ese noooo hacía referencia de que se querían ir)

[119] Profesora de la asignatura: *Si siguen hablando nos vamos más tarde...* (El estudiante termina el ejercicio, dura el proceso más o menos 20 minutos, el estudiante que resuelve le llama la atención que los resultados son números en forma de fracción)

[120] Practicante A: *Los resultados pueden ser números enteros o fracciones...* (Ver RFC1-18)  
*Vamos con el otro ejercicio, ya falta poco...*

### RFC1-18

$$X = \frac{-(-32) \pm \sqrt{(-32)^2 - 4 \cdot 5 \cdot (-22)}}{2 \cdot 5}$$

$$X = \frac{32 \pm \sqrt{1.024 + 440}}{10}$$

$$X = \frac{32 \pm \sqrt{1.464}}{10}$$

$$X_1 = \frac{32 + 38}{10} = \frac{70}{10} = 7$$

$$X_2 = \frac{32 - 38}{10} = \frac{-6}{10} = -\frac{3}{5}$$

### Episodio 8 [CLASE 1]

[121] Practicante A: *Vamos a copiar, ¿quién quiere hacer el otro ejercicio?* (Una estudiante se levanta) *Yo lo copio y tú lo resuelves...* (Copia en la pizarra el ejercicio, la niña empieza a resolver, Ver RFC1-19)

### RFC1-19

$$(2x-3)(4x-1) = 9x^2 + 6$$

$$8x^2 - 2x - 12x + 3 = 9x^2 + 6$$

$$8x^2 - 2x - 12x + (3) - 9x^2 - (6) = 0$$

$$-1x^2 - 14x - 3 = 0$$

$$a = -1$$

$$b = -14$$

$$c = -3$$

[122] Estudiante: *¿Profe... luego voy agrupando los términos?*

[123] Practicante A: *Si... los agrupas como lo expliqué en el primer ejercicio de la guía...* (La estudiante sigue resolviendo y va subrayando como lo hizo la practicante, para saber quiénes se agrupan con quién)

[124] Estudiante: *Al llegar a la ecuación vamos a buscar quien es "a", "b" y "c", ya eso Uds. Los saben...*

[125] Practicante A: *Todos deben trabajar, el que no entienda se puede acercar y yo le explico...*

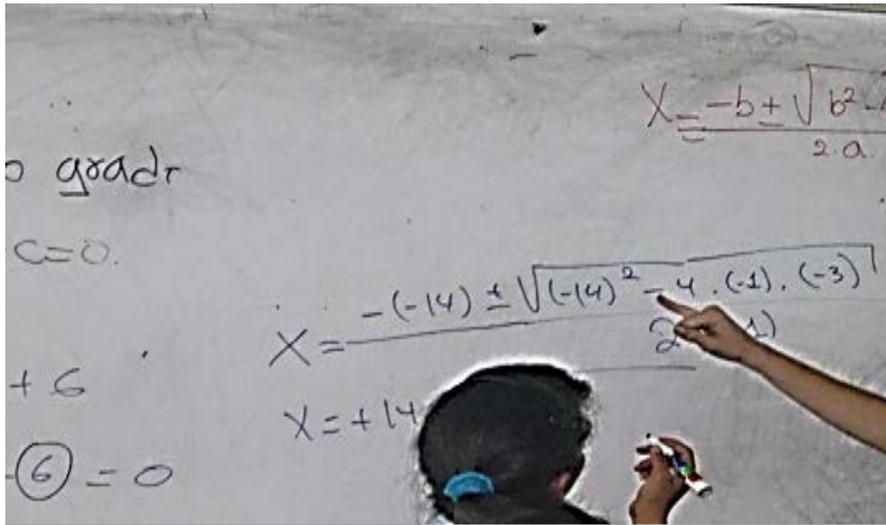
[126] Estudiante: *Ahora vamos a resolver la fórmula...*

[127] Estudiantes: *¿Profe de dónde sale el menos? (Ver RFC1-20)*

[128] Practicante A: *Este menos sale de la fórmula, recuerden que deben aprenderse la fórmula, que no se les olvide...* (Señala en el ejercicio y menciona que el menos es de la fórmula y que ese menos afecta todos los signos que están después de él, Ver RFC1-20)

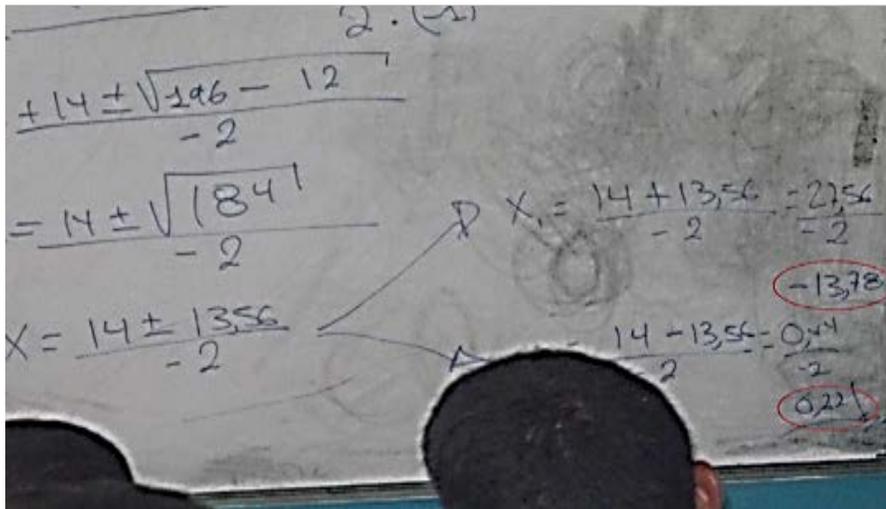
[129] Estudiantes: *Ya entendimos...* (Por último, los estudiantes se dan cuenta que los resultados no sólo son enteros o fracciones, sino también números decimales, les llama la atención y lo expresan)

### RFC1-20



[130] Estudiantes: *Los resultados son números decimales...* (Ver RFC1-21)

### RFC1-21



[131] Practicante A: Así es, también pueden ser decimales...Ahora vamos con el último ejercicio...

### Episodio 9 [CLASE 1]

[132] Practicante A: *Voy a copiar el último ejercicio...*

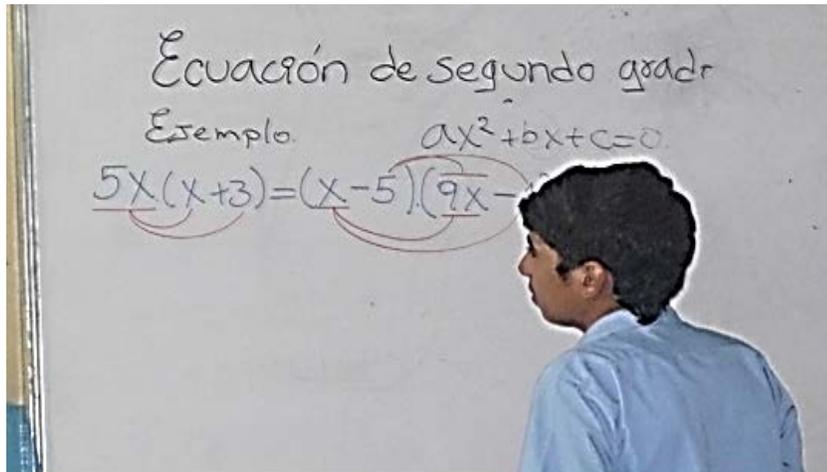
[133] Estudiante: *Profe yo lo hago...*

[134] Practicante A: *Deja que lo copie y tú lo haces, todos los demás deben prestar atención...*

[135] Estudiantes: *Profe estamos cansados, cuándo nos vamos. Hemos hecho muchos ejercicios, vámonos...*

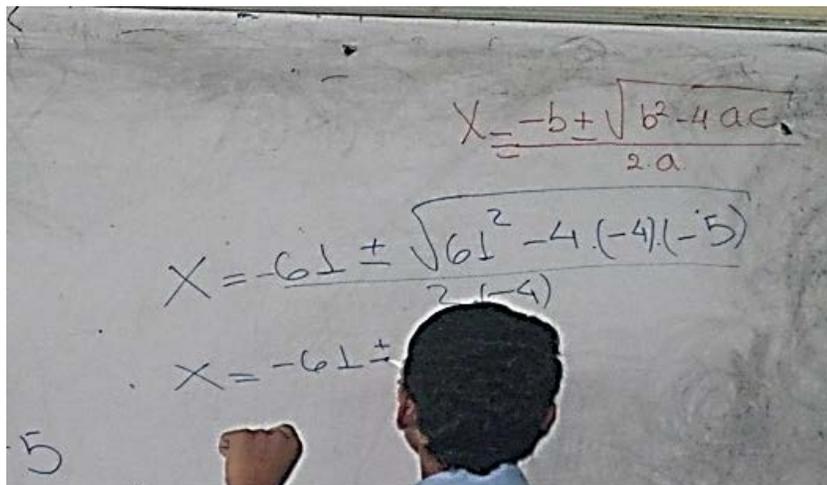
[136] Practicante A: *Ya este es el último y nos vamos...* (Copia el ejercicio en la pizarra, Ver RFC1-22)

### RFC1-22



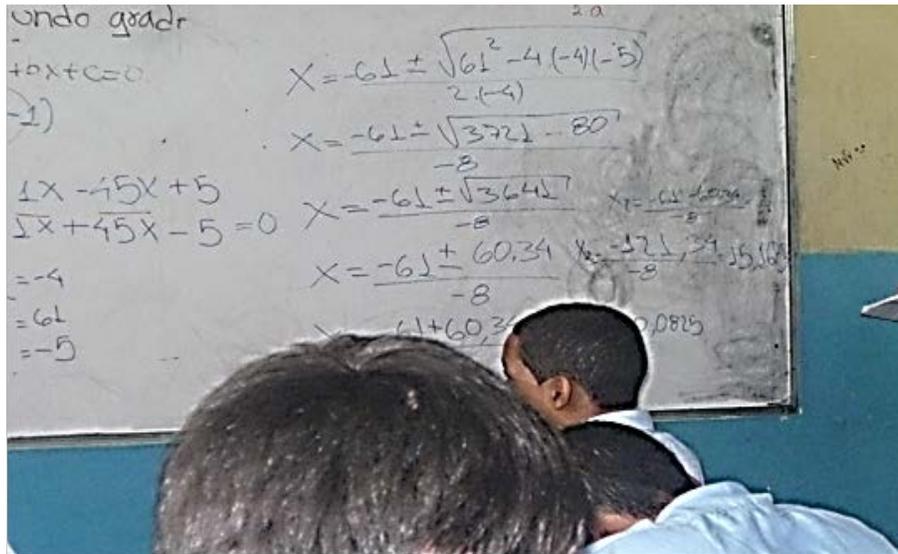
[137] Estudiante: *Acá aplicamos la propiedad distributiva como dice la Profe...Luego que llegemos a la ecuación buscamos el valor de "a", "b" y "c", lo vaciamos en la fórmula...(Ver RFC1-23, Muchos de los estudiantes comentaban que era igual a los otros ejercicios, y comenzaron a copiar)*

### RFC1-23



[138] Practicante A: Vamos copiando mientras su compañero resuelve el ejercicio, todos a prestar atención... (Todos los estudiantes discuten mientras se resuelve el ejercicio, Igualmente los estudiantes observan y comentan que los resultados son números decimales... Ver RFC1-24)

#### RFC1-24



[139] Practicante A: Terminamos por hoy, nos vemos en la próxima clase, feliz fin de semana...

## CLASE N°2

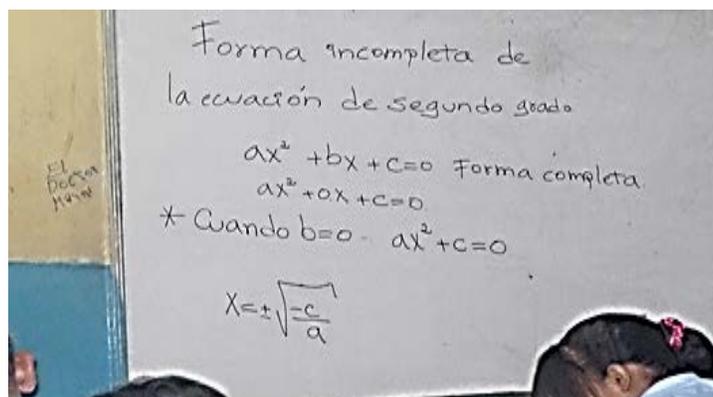
Sujetos involucrados: Practicante **Aura Sánchez**, Profesora de la asignatura, 28 Estudiantes de 3ero “A” e Investigadora  
Lugar: ETI “Francisco González Guinán”  
Fecha: viernes 11 de mayo de 2012  
Duración: 2 horas y 25 minutos

La practicante inicia la clase organizando a los estudiantes, recordando la dinámica anterior de guardar silencio y prestar atención a la clase (En realidad la Practicante Aura casi siempre mantuvo una actitud de tranquilidad, timidez y su tono de voz era bajo)

### Episodio 1 [CLASE 2]

- [1] Practicante A: *Muy buenos días!!!* (Todos los estudiantes se levantan)
- [2] Estudiantes: *Buenos días...*
- [3] Practicante A: *Se pueden sentar ¿Cómo estuvieron esta semana? ¿Realizaron los ejercicios de la guía que mandó la Profesora?*
- [4] Estudiantes: *Bien... Si... No...*
- [5] Practicante A: *Recuerden que era importante realizar los ejercicios, así practicaban porque hoy después de explicar el contenido que corresponde realizaremos la primera evaluación ¿Quién recuerda qué tema vamos a dar hoy? El taller que se aplicará hoy será en grupo de cuatro estudiantes... (Todos revisan el cuaderno)*
- [6] Estudiante: *Profe, ecuaciones incompletas...*
- [7] Estudiante: *¿Profe yo no hice todos los ejercicios de la guía roja porque no entendí algunos...¿Profe seguro que es en grupo de cuatro?*
- [8] Practicante A: *Si en grupo, pero lo vamos a hacer al final de la clase...Esteee... vamos a copiar en el cuaderno lo que voy colocando en la pizarra...Forma incompleta de la ecuación de segundo grado (Ver RFC2-1)*
- [9] Profesora de la asignatura: *Mientras la profesora escribe en la pizarra, pasaré la asistencia (Pasan tres minutos mientras pasa la asistencia)*
- [10] Practicante A: *¿Repasaron el contenido que se explicó la semana pasada?... ¿Se aprendieron la fórmula?*
- [11] Estudiante: *Más o menos...* (Este grupo de estudiantes era bastante disperso, casi no prestan atención, conversan mucho)

**RFC2-1**



[12] Practicante A: Recordemos la forma completa de la ecuación de segundo grado, donde la resolvemos utilizando la fórmula general que ya Uds. Conocen...ahora vamos a trabajar con otras fórmulas pero para resolver las formas incompletas, por favor copien lo que está en la pizarra... (Los estudiantes copian en voz baja, ya están más tranquilos)

[13] Estudiantes: Profe de ejemplos de esa forma incompleta la que Ud. Dice...

[14] Practicante: Ya va hijo, ya vamos para allá... Vamos a tener dos casos cuando la ecuación es incompleta, en la primera tenemos que "b" será igual a cero (0), si se hace igual a cero (0) entonces nos queda la ecuación de la siguiente manera (Ver RFC2-2)

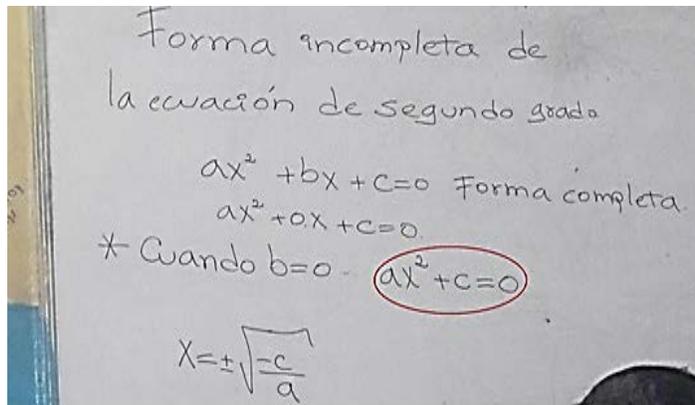
[15] Estudiantes: ¿Profe... hay que aprenderse esa fórmula también?, ¿Cuántas fórmulas son?

[16] Estudiante: ¿Profe... podemos poner las fórmulas en una hoja para sacarlas en el examen?

[17] Practicante: No es necesario porque es en grupo, Uds. Se apoyan... no es examen es taller grupal...

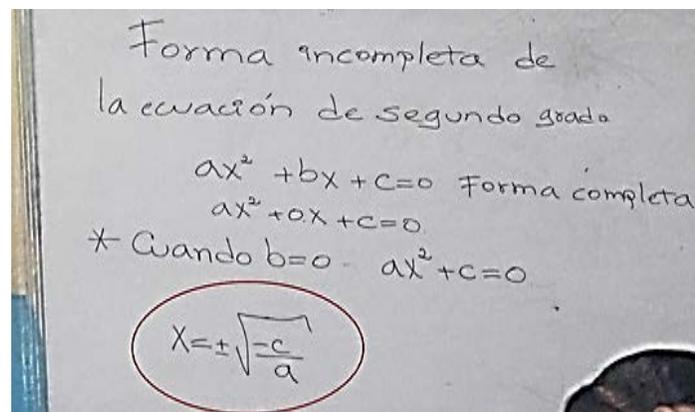
[18] Estudiantes: Dele Profe, ¿podemos sacar las fórmulas? (La practicante se queda callada y ve a la Prof. de la asignatura)

### RFC2-2

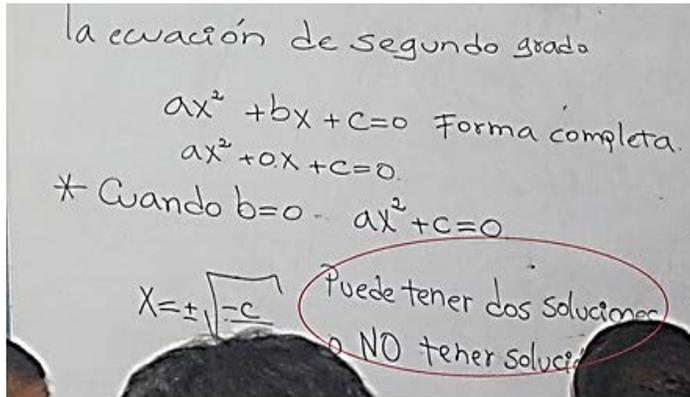


[19] Practicante A: La fórmula que vamos a utilizar para este caso es la siguiente, además, cuando  $b=0$  puede tener dos soluciones o no tener solución (Ver RFC2-3 y RFC2-4, Los estudiantes ya no están prestando atención, hablan mucho)

### RFC2-3



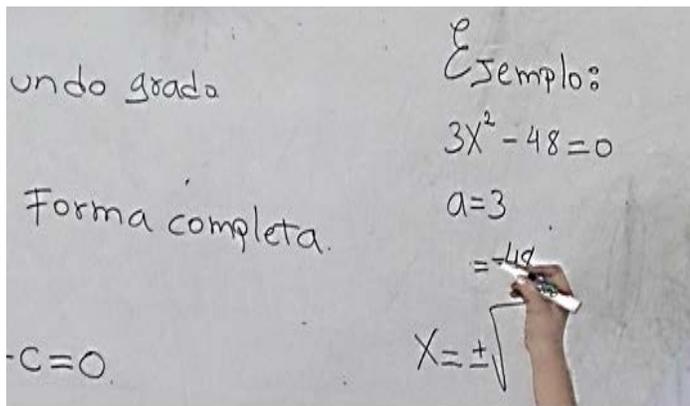
#### RFC2-4



[20] Estudiante: *Profe ponga ejercicios...* (La practicante siempre sonreía pero en su rostro se notaba la inconformidad porque los estudiantes hablaban mucho)

[21] Practicante A: *Bueno... copien el siguiente ejemplo* (Ver RFC2-5)

#### RFC2-5



[22] Estudiante: *¿Profe esa es una ecuación incompleta?*

[23] Practicante A: *Si... Ahora pregunto cuáles son los valores de la ecuación que les presento, es decir, quién es "a", "b" y "c"...*

[24] Estudiante: *Profe Ud. Dijo que estas son incompletas... No entiendo...*

[25] Practicante A: *Claro... pero es para ver si saben lo que estoy preguntando. En este caso "a" es igual a 3 y "c" es igual a -48, eso quiere decir que "b" es igual a 0...*

[26] Estudiante: *Ah ya entendí... y así como Ud. Lo está haciendo ¿colocamos los valores en la fórmula?*

[27] Practicante A: *Bien... vamos sustituyendo en la fórmula, colocamos el menos de la fórmula, abrimos paréntesis y colocamos el valor de "c" que es -48 y en el denominador colocamos el valor de "a" que es 3, realizamos las operaciones y nos queda más o menos la raíz cuadrada de 16, como ya Uds. saben raíz cuadrada de 16 es igual a más o menos 4, vayan copiando... como pueden ver, la ecuación tiene dos soluciones y hasta ahí llega el ejemplo...* (RFC2-6)

[28] Estudiantes: *¿Profe nos tenemos que aprender también esa fórmula?*

[29] Practicante A: *Si...*

## RFC2-6

e  
Ejemplo:  
 $3x^2 - 48 = 0$   
a.  
 $a = 3$   
 $c = -48$   
 $x = \pm \sqrt{\frac{-(-48)}{3}}$   
 $x = \pm \sqrt{\frac{48}{3}}$   
 $x = \pm \sqrt{16}$   
 $x = \pm 4$   
 $x_1 = 4$   
 $x_2 = -4$

## Episodio 2 [CLASE 2]

[30] Practicante A: *Que no se les olvide, cuando resolvemos ejercicios de ecuaciones de segundo grado incompletas, donde "b" es igual a cero (0), entonces, puede tener dos soluciones o no tener solución, ya lo escribí en la pizarra...*(Ver RFC2-4)

[31] Estudiante: *Profe haga un ejemplo donde no tenga solución...*

[32] Estudiantes: *Profe no... mejor haga uno donde tenga dos soluciones...*

[33] Practicante A: *El que hice tuvo dos soluciones 4 y -4... De todas maneras voy a hacer varios ejemplos...*

[34] Estudiantes: *Ah verdad...*

[35] Practicante A: *Vamos con este ejemplo... (Va resolviendo el ejercicio de una vez, Ver RFC2-7)*

[36] Estudiantes: *Profe, "a" es 1 y "c" es 9, pero "b" es cero (0), es incompleta ¿verdad? (Algunos estudiantes hacen burla)*

[37] Practicante A: *Es incompleta, y como pueden ver no tiene solución, como lo explicó la profesora en la clase pasada, cuando el número que está dentro de la raíz es negativo entonces no tiene solución real....Tienen que aprenderse la fórmula donde x es igual a más o menos la raíz cuadrada de menos "c" entre "a"...*

[38] Estudiantes: *Ahhh....*

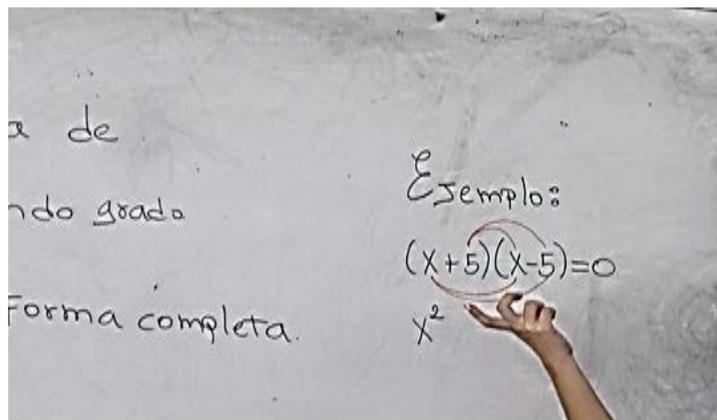
## RFC2-7

oado  
e  
Ejemplo:  
 $x^2 + 9 = 0$   
completa.  
 $a = 1$   
 $c = 9$   
 $x = \pm \sqrt{\frac{-9}{1}}$   
 $x = \pm \sqrt{-9}$  NO tiene solución.

### Episodio 3 [CLASE 2]

[39] Practicante A: *Ahora vamos con un caso donde nos dará dos soluciones, pero este ejemplo se parece mucho al ejercicio que se resolvió la semana pasada...* (La practicante comienza a copiar el ejercicio en la pizarra, los estudiantes se dispersan de nuevo) *Vayan copiando...*(Ver RFC2-8)

#### RFC2-8



[40] Practicante A: *¿Qué es lo primero que debemos hacer acá?*

[41] Estudiante: *Aplicar la propiedad distributiva Profe...*

[42] Practicante A: *Bien, aplicamos propiedad distributiva y luego organizamos, lo bueno es que ya está igualado a cero (0)...*

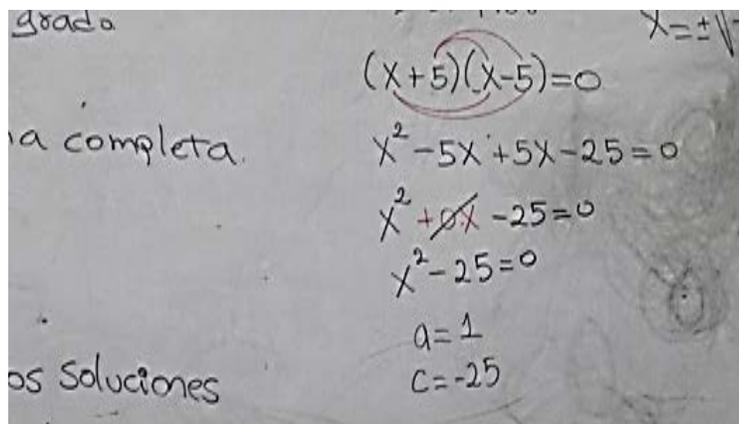
[43] Estudiante: *Profe, ¿entonces no hay que pasar números al otro lado?...*

[44] Practicante A: *No... sólo agrupamos términos semejantes... Vamos juntos, "x" por "x"...*

[45] Estudiantes: *2x... "x<sup>2</sup>"...*

[46] Practicante A: *Es "x<sup>2</sup>"... seguimos... Nos queda una ecuación incompleta* (Resuelve la practicante, Ver RFC2-9)

#### RFC2-9



[47] Estudiantes: *¿Profe entonces menos cinco equis más cinco equis es cero (0)?*

[48] Practicante A: *Si...Después aplicamos la fórmula donde x es igual a: más o menos la raíz cuadrada de menos "c" entre "a"...Recordando que el menos del menos 25 afecta y debe estar entre paréntesis...* (Ver RFC2-10)

[49] Estudiantes: *Ah ok...entonces nos da dos resultados...*

## RFC2-10

Example:  
 $(x+5)(x-5)=0$   
 $x^2 - 5x + 5x - 25 = 0$   
 $x^2 - 25 = 0$

The quadratic formula is written as  $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ , with the discriminant  $b^2 - 4ac$  circled in red. Below it, the calculation shows  $x = \frac{0 \pm \sqrt{25}}{2 \cdot 1}$ , leading to  $x = \pm 5$ , which is then split into  $x_1 = 5$  and  $x_2 = -5$ .

[50] Practicante A: *Si...como ven nos dan dos soluciones...*(Se dirigía a todos los estudiantes porque algunos conversaban y no estaban atentos)

[51] Estudiante: *5 positivo y 5 negativo, ¿verdad Profe?*

[52] Practicante A: *Si...Ahora vamos a ver cuando no tenga el término independiente... ¿quién es el término independiente?*

[53] Estudiante: "c"...

## Episodio 4 [CLASE 2]

[54] Practicante A: *Cuando "c" es igual a cero (0) tendrá la ecuación esta forma: pueden copiar...* (Ver RFC2-11)

## RFC2-11

Forma incompleta de la ecuación de segundo grado

$ax^2 + bx + c = 0$  Forma completa

\* Cuando  $c=0$   
 $ax^2 + bx = 0$

$x_1 = 0$  y  $x_2 = -\frac{b}{a}$

[55] Practicante A: *Cuando "c" es igual a cero (0),  $x_1=0$  y  $x_2 = -b/a$ , se deben aprender esa regla, así como la fórmula general...*

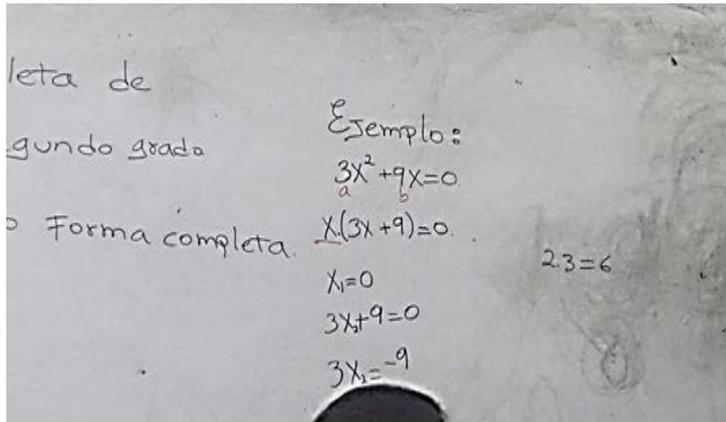
[56] Estudiante: *¿Entonces Profe se resuelve eso y ya? Profe haga un ejercicio...*

[57] Practicante A: *Ya... ya va... copien primero, Uds. Siempre se quieren adelantar...*

[58] Estudiantes: *¿Profe a qué hora es el taller?*

[59] Practicante A: *Ya lo vamos a hacer, faltan dos ejercicios...* (Comienza a copiar en la pizarra, Ver RFC2-12)

**RFC2-12**



[60] Practicante A: Cuando “c” es igual a cero (0) va tener dos soluciones, ¿de dónde vienen esas soluciones?

[61] Estudiantes: No entiendo...

[62] Practicante A: Ya va... dejen que explique...tenemos la ecuación  $3x^2+9x=0$ , tomamos es “x” como factor común...

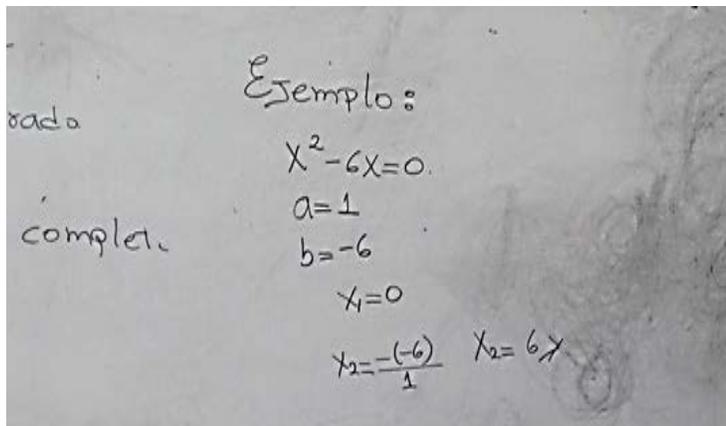
[63] Estudiante: Profe no entiendo...

[64] Practicante A: Es como si sacaras una “x”, como si te devuelves de la distributiva, ya va... nos queda  $x \cdot (3x+9)=0$ , eso quiere decir, que o. “x” es igual a cero (0) ó  $3x+9=0$ , ya sabemos que  $x_1=0$ , sólo nos falta buscar  $x_2$ , cómo lo buscamos, despejando la segunda ecuación...  $3x+9=0$ , el 9 que está sumando pasa restando, queda  $-9$  y el 3 que está multiplicando pasa dividiendo...entonces  $x_2=-3$

[65] Estudiantes: Profe no entendemos... (Los estudiantes ponen cara de preocupados, casi no entienden...)

[66] Practicante A: Apliquemos la fórmula...Vamos a hacer otro ejemplo... (Copia en la pizarra, Ver RFC2-13)

**RFC2-13**



[67] Practicante A: Ya sabemos que  $x_1=0$  y el  $x_2$  lo sacamos por la fórmula, donde  $x_2=-b/a$ , nos queda  $x_2=-(-6)/1$ , pero antes debemos saber quién es “a” y quién es “b”...Se entendió...

[68] Estudiantes: Si Profe...más o menos...

[69] Practicante A: Se agrupan en grupos de cuatro que vamos a hacer el taller... (La Practicante Aura coloca los ejercicios y todos comienzan a trabajar, algunos con dudas otros resuelven sin casi preguntar, se pudo observar que la mitad del grupo tenía muchas dudas con respecto a la utilización de las fórmulas. En la planificación que entrega la Practicante Aura se puede apreciar

■ los tipos de ejercicios que colocó en el taller grupal, Sesión N°1.

## PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
EDUCACIÓN  
ESCUELA DE EDUCACIÓN  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS  
PEDAGÓGICAS  
CÁTEDRA DE PRACTICA PROFESIONAL



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA  
EDUCACION  
ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL  
ROBINSONIANA  
"FRANCISCO GONZALEZ GUINAN"  
VALENCIA-CARABOBO



### CLASE PARTICIPATIVA N° 1

**ÁREA DE APRENDIZAJE: MATEMÁTICA AÑO: 3ERO SECCIÓN: "A" PROFESOR DE ASIGNATURA: VALERIA PACHECO  
PRACTICANTE-DOCENTE: AURA SÁNCHEZ**

INICIO	DESARROLLO	CIERRE	RECURSOS	
-Dinámica sobre la comunicación. -Lluvia de ideas sobre diferencias entre ecuación y función.	-Exposición del practicante: pasos para la identificación y resolución de ecuaciones de segundo grado.	-Resolver ejercicios propuestos. -Participación en clase.	Humanos: -Docentes y estudiantes. Materiales: -Didácticos.	
ESTRATEGIAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	FORMAS DE EVALUACIÓN	
Clase expositiva-participativa.	-Establece diferencias entre ecuación y función. -Identifica ecuaciones de segundo grado.	-Ejercicio interpretativo	-Autoevaluación	✓
			-Coevaluación	
			-Heteroevaluación	
			TIPOS DE EVALUACIÓN	
			-Diagnostica	
			-Formativa	
			-Sumativa	✓
				✓
				✓



UNIVERSIDAD DE CARABOBO  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA  
 EDUCACIÓN  
 ESCUELA DE EDUCACIÓN  
 DEPARTAMENTO DE CIENCIAS  
 PEDAGÓGICAS  
 CÁTEDRA DE PRACTICA PROFESIONAL



REPUBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA  
 MINISTERIO DEL PODER POPULAR PARA LA  
 EDUCACION  
 ESCUELA TECNICA INDUSTRIAL  
 ROBINSONIANA  
 "FRANCISCO GONZALEZ GUINAN"  
 VALENCIA-CARABOBO



**CLASE PARTICIPATIVA N° 2**

ÁREA DE APRENDIZAJE: **MATEMÁTICA** AÑO: **3ERO** SECCIÓN: **"A"** PROFESOR DE ASIGNATURA: **VALERIA PACHECO**  
 PRACTICANTE-DOCENTE: **AURA SÁNCHEZ**

INICIO	DESARROLLO	CIERRE	RECURSOS	
-Reflexión de un pensamiento -Técnica de la pregunta: para repasar lo que es una ecuación de segundo grado completa.	-Exposición del practicante: pasos para resolver ecuaciones de segundo grado incompletas.	-Taller grupal -Juego lúdico	<b>Humanos:</b> -Docentes y estudiantes. <b>Materiales:</b> -Didácticos.	
ESTRATEGIAS	INDICADORES	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN	FORMAS DE EVALUACIÓN	
Clase expositiva-participativa.	-Identifica ecuaciones de segundo grado incompletas. -Resuelve ejercicios de ecuaciones de segundo grado	-Ejercicio interpretativo -Prueba escrita	-Autoevaluación	
			-Coevaluación	✓
			-Heteroevaluación	
			TIPOS DE EVALUACIÓN	
			-Diagnostica	
			-Sumativa	✓

# PLANIFICACIÓN DE LA PRACTICANTE AURA SÁNCHEZ

## SESIÓN N°1

Sesión de Clase N° 1 04-05-2012

Contenido: Ecuación de 2º grado.

- Forma General de la ecuación de segundo grado
- Resolución de ecuaciones de segundo grado.
- Diferencias entre ecuación y función

Inferencias

Aluvia de ideas sobre diferencias ecuación y función.

- Definición de ecuación: "son igualdades en las que aparecen números e incógnitas relacionados mediante operaciones matemáticas."
- Características de una ecuación:
  - Es una igualdad.
  - Aparecen una o varias incógnitas.
  - Que únicamente se cumple para algunos valores de dichas incógnitas.

Ejemplo:  $x+4=10$  ó  $x-3=y+2x$   
 $x=6x$

- Definición de función: Una función es una expresión de la forma  $y=f(x)$  tal que, a cada valor de la  $x$  corresponde a lo más un valor de la  $y$ .

Ejemplo:  $f(x) = x^2 - x$   
 $y = x^2 - x$

Desarrollos Expositor del practicante - docente.

Pasos para la identificación y resolución de ecuaciones de segundo grado.

- Definición de ecuación de segundo grado.  
Es una igualdad algebraica que se puede expresar en la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ , siendo  $a, b$  y  $c$  números reales y  $a \neq 0$ .

$a x^2 + b x + c = 0$

↑ término independiente

↓  
coeficientes de la ecuación

$a x^2 + b x + c = 0$

↓ término cuadrático    ↓ término lineal    ↓ término independiente

¿Qué pasa si  $a=0$ ?

$b x + c = 0$

entonces es una ecuación de primer grado.

Entonces para que sea una ecuación de segundo grado  $a \neq 0$ .

Cerres

- Resolución de ecuaciones de segundo grado

Para obtener las soluciones utilizamos la

fórmula 
$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4 \cdot a \cdot c}}{2a}$$

Ejemplos

$$x^2 - 5x + 6 = 0$$

¿Quién es a?	a = 1
¿Quién es b?	b = -5
¿Quién es c?	c = 6

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot (1) \cdot (6)}}{2 \cdot (1)}$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{2} \quad x = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{2}$$

$x = \frac{5 \pm 1}{2}$

$x_1 = \frac{5+1}{2} = \frac{6}{2} = 3$  y  $x_2 = \frac{5-1}{2} = \frac{4}{2} = 2$

Las raíces de la ecuación de 2º grado son:  $x_1 = 3$  y  $x_2 = 2$ , ya que las dos satisfacen la ecuación.

- Discriminante:

Se llama discriminante de una ecuación de segundo grado  $ax^2 + bx + c = 0$  a la expresión

$$(b^2 - 4 \cdot a \cdot c)$$

Si  $b^2 - 4ac > 0$  hay dos raíces reales distintas

Si  $b^2 - 4ac = 0$  hay dos raíces reales iguales

Si  $b^2 - 4ac < 0$  no hay raíces reales

Resuelve las siguientes ecuaciones de segundo grado.

1)  $x^2 - 7x + 10 = 0$

Sol: 
$$x = \frac{-(-7) \pm \sqrt{(-7)^2 - 4 \cdot (1) \cdot (10)}}{2 \cdot (1)}$$

a = 1
b = -7
c = 10

$$x = \frac{7 \pm \sqrt{49 - 40}}{2}$$

$$x = \frac{7 \pm \sqrt{9}}{2}$$

$x = \frac{7 \pm 3}{2}$

$x_1 = \frac{7+3}{2} = \frac{10}{2} = 5$  y  $x_2 = \frac{7-3}{2} = \frac{4}{2} = 2$

Las raíces 5 y 2 satisfacen la ecuación de segundo grado.

## SESIÓN N°2

$$2) 3x^2 + 5x + 4 = 0$$

$$\begin{cases} a=3 \\ b=5 \\ c=4 \end{cases}$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{(5)^2 - 4(3)(4)}}{2 \cdot (3)}$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{25 - 48}}{6}$$

$$x = \frac{-5 \pm \sqrt{-23}}{6}$$

No hay raíces reales.

$$3) x^2 - 6x + 9 = 0$$

$$\begin{cases} a=1 \\ b=-6 \\ c=9 \end{cases}$$

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4(1)(9)}}{2(1)}$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 36}}{2}$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{0}}{2}$$

$$x = \frac{6 \pm 0}{2} \begin{cases} \rightarrow x_1 = \frac{6+0}{2} = \frac{6}{2} = 3 \\ \rightarrow x_2 = \frac{6-0}{2} = \frac{6}{2} = 3 \end{cases}$$

Las raíces de la ecuación de segundo grado es 3, ya que satisface la ecuación.

Sesión de Clase N° 2 11-05-2012  
Contenidos: Ecuación de 2° grado.

- Forma incompleta de la ecuación de 2° grado.
- Resolución de ecuaciones de segundo grado incompletas.
- Taller grupal.

Inicios

Reflexión sobre el siguiente pensamiento

"Cuando alguien habla demasiado, sus palabras suenan sinirse"

Konrad Adenauer.  
Político Alemán

Desarrollo:

- Revisión de ejercicios en el cuaderno.

Contenidos

¿Cuándo una ecuación de segundo grado es incompleta?  
R= cuando  $b=0$  ó  $c=0$ .

Cuando  $b=0$ ,  $\Rightarrow ax^2 + c = 0$

puede NO tener solución o tener dos soluciones distintas de la forma

$$x = \pm \sqrt{\frac{-c}{a}} \quad \text{¿De donde viene la fórmula?}$$

$$ax^2 + c = 0 \quad \rightarrow \quad x^2 = \frac{-c}{a}$$

$$ax^2 = -c$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{-c}{a}}$$

Ejemplo  $\rightarrow$

a)  $3x^2 - 48 = 0$

$a=3$   
 $c=-48$   
 $x = \pm \sqrt{\frac{-(-48)}{3}}$

$x = \pm \sqrt{\frac{48}{3}}$

$x = \pm \sqrt{16}$

$x_1 = +4$  y  $x_2 = -4$

b)  $x^2 + 9 = 0$

$a=1$   
 $c=9$

$x = \pm \sqrt{\frac{-9}{1}}$

$x = \pm \sqrt{-9}$   $\Rightarrow$  No tiene solución.

c)  $(x+5)(x-5) = 0$

$x^2 - 5x + 5x - 25 = 0$

$x^2 - 25 = 0$

$a=1$   
 $c=-25$

$x = \pm \sqrt{\frac{-(-25)}{1}}$

$x = \pm \sqrt{25}$

$x_1 = +5$

$x_2 = -5$

Quando  $c=0 \rightarrow ax^2 + bx = 0$

tiene las soluciones:  $x_1 = 0$  y  $x_2 = -\frac{b}{a}$

¿De donde viene esas soluciones?

$3x^2 + 9x = 0$

$x(3x+9) = 0$

$x=0$  v  $3x+9=0 \rightarrow 3x=-9 \rightarrow x=-9/3$

$x = -3$

$x_1 = 0$

$x_2 = -\frac{9}{3} = -3$

Ejemplos

a)  $x^2 - 6x = 0 \rightarrow x(x-6) = 0$

$\begin{cases} x_1 = 0 \\ x_2 - 6 = 0 \\ x_2 = 6 \end{cases}$

b)  $x^2 - 3x = 3x^2 - 4x$

$x^2 - 3x - 3x^2 + 4x = 0$

$-2x^2 + x = 0$

$x(-2x+1) = 0$

$x_1 = 0$

$-2x_2 + 1 = 0$

$-2x_2 = -1 \rightarrow x_2 = \frac{-1}{-2} \rightarrow x_2 = \frac{1}{2}$

### Ejercicios para el Taller.

En grupos de 4 personas

6 equipos de 4  $\rightarrow 24$

1 equipo de 5  $\rightarrow \frac{5}{29x}$

1) Resuelve las siguientes ecuaciones de segundo grado

a)  $x^2 - 36 = 0$  / sol. 6 y -6

b)  $x^2 - 5x = 0$  / 13a sol. 0 y 5.

c)  $(3x+1)(x+5) = 0$  / 15. b. sol.  $-\frac{1}{3}$  y -5.

d)  $(x+2)(x-5) = 16$  / 17. b. sol. 7 y -3.

2) Resuelve

a)  $x^2 - 5x + 6 = 0$  / 24 a. sol. 2 y 3.

b)  $x^2 - 6x + 9 = 0$  / 24 d. 3 y 3.

c)  $x^2 - 24x + 108 = 0$  / sol. 18 y 6.

3) Resuelve

a)  $(x+9)(2x-8) = 0$  sol. -9 y 2

b)  $6x + x(x-13) = 18$  sol. 9 y -2

4) Resuelve

a)  $-x^2 + 4x - 7 = 0$  sol. incompatible /

b)  $x^2 + 11 = 0$  sol. incompatibles /

Juego de Agilidad Mental.

Sopa de números

### Ejercicios del Taller Resueltos

1) Resuelve las siguientes de segundo grado

a)  $x^2 - 36 = 0$

$a = 1$

$c = -36$

$x = \pm \sqrt{\frac{-(-36)}{1}}$  2PTS.

$x = \pm \sqrt{36} \rightarrow \begin{cases} x_1 = +6 \\ x_2 = -6 \end{cases}$

b)  $x^2 - 5x = 0$

$x(x - 5) = 0$

2PTS.

$x_1 = 0$

$x_2 - 5 = 0 \rightarrow x_2 = 5$

c)  $(3x + 1)(x + 5) = 0$

$3x^2 + 15x + x + 5 = 0$

$3x^2 + 16x + 5 = 0$

$a = 3$

$b = 16$

$c = 5$

$x = \frac{-16 \pm \sqrt{(16)^2 - 4 \cdot 3 \cdot 5}}{2 \cdot 3}$

$x = \frac{-16 \pm \sqrt{256 - 60}}{6}$

$x = \frac{-16 \pm \sqrt{196}}{6} \Rightarrow x = \frac{-16 \pm 14}{6}$

$x_1 = \frac{-16 + 14}{6} \Rightarrow x_1 = \frac{-2}{6} = \frac{-1}{3}$

$x_2 = \frac{-16 - 14}{6} \Rightarrow x_2 = \frac{-30}{6} = -5$

d)  $(x + 1)(x - 5) = 0$

$x^2 - 5x + x - 5 = 0$

$x^2 - 4x - 5 = 0$

$a = 1$

$b = -4$

$c = -5$

4PTS.

$x = \frac{-(-4) \pm \sqrt{(-4)^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-5)}}{2 \cdot 1}$

$x = \frac{4 \pm \sqrt{16 + 20}}{2} \Rightarrow x = \frac{4 \pm \sqrt{36}}{2} \Rightarrow x = \frac{4 \pm 6}{2}$

$x_1 = \frac{4 + 6}{2} = \frac{10}{2} = 5 \wedge x_2 = \frac{4 - 6}{2} = \frac{-2}{2} = -1$

2) Resuelve

$$a) x^2 - 5x + 6 = 0 \quad \begin{matrix} a=1 \\ b=-5 \\ c=6 \end{matrix}$$

4 pts

$$x = \frac{-(-5) \pm \sqrt{(-5)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 6}}{2 \cdot 1}$$

$$x = \frac{5 \pm \sqrt{25 - 24}}{2} \Rightarrow x = \frac{5 \pm \sqrt{1}}{2} \Rightarrow x = \frac{5 \pm 1}{2}$$

$$x_1 = \frac{5+1}{2} = \frac{6}{2} = 3 \quad \wedge \quad x_2 = \frac{5-1}{2} = \frac{4}{2} = 2$$

$$b) x^2 - 6x + 9 = 0 \quad a=1; b=-6; c=9$$

$$x = \frac{-(-6) \pm \sqrt{(-6)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 9}}{2 \cdot 1}$$

$$x = \frac{6 \pm \sqrt{36 - 36}}{2} \Rightarrow x = \frac{6 \pm \sqrt{0}}{2} \Rightarrow x = \frac{6 \pm 0}{2}$$

$$x_1 = \frac{6}{2} = 3 \quad \wedge \quad x_2 = \frac{6}{2} = 3$$

$$c) x^2 - 24x + 108 = 0 \quad \begin{matrix} a=1 \\ b=-24 \\ c=108 \end{matrix}$$

$$x = \frac{-(-24) \pm \sqrt{(-24)^2 - 4 \cdot 1 \cdot 108}}{2 \cdot 1}$$

$$x = \frac{24 \pm \sqrt{576 - 432}}{2} \quad 4 \text{ pts}$$

$$x = \frac{24 \pm \sqrt{144}}{2} \Rightarrow x = \frac{24 \pm 12}{2}$$

$$x_1 = \frac{24+12}{2} = \frac{36}{2} = 18$$

$$x_2 = \frac{24-12}{2} = \frac{12}{2} = 6$$

3) Resuelve

$$a) (x+9)(4x-8) = 0$$

$$4x^2 - 8x + 36x - 72 = 0 \quad a=4$$

$$4x^2 + 24x - 72 = 0 \quad \begin{matrix} b=24 \\ c=-72 \end{matrix}$$

$$x = \frac{-24 \pm \sqrt{(24)^2 - 4 \cdot 4 \cdot (-72)}}{2 \cdot 4}$$

## ENTREVISTA

**Fecha:** viernes 3 de agosto de 2012

**Duración:** 1 hora y 27 minutos

**Lugar:** Biblioteca de Postgrado FACE Universidad de Carabobo

**Sujeto Entrevistado:** Practicante **AURA SÁNCHEZ** (Practicante de Matemática)

**Lugar de la Práctica Profesional:** ETI “Francisco González Guinán”

**Año y contenido a enseñar:** 3er año “A” (Ecuación de segundo grado)

**Investigadora:** Vanesa Pacheco

**Recursos utilizados:** Grabadora de voz, papel, lápiz y sacapuntas

---

Muchas gracias por recibirme.

Me dirijo a Ud. Para solicitar su colaboración en un proyecto de investigación sobre las Organizaciones Matemáticas y Didácticas sobre los practicantes docentes. Caso Ecuación de 2do grado con una incógnita. Estudio dirigido a los estudiantes de Práctica Profesional III de la mención Matemática en la Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Carabobo. Está previsto que la entrevista dure aproximadamente 1 hora y media. La entrevista es anónima. Se hará mención, exclusivamente, al sujeto de estudio, asignatura que dicta, contenido, entre otros. En todo caso si le parece adecuado me gustaría poder citar en los agradecimientos de forma anónima. Si no tiene inconveniente me gustaría grabar la entrevista.

- |      |  |
|------|--|
| 0001 | <b>I:</b> <i>¿Cómo te sentiste en las clases?, ¿Cómo te sentiste durante toda la práctica profesional?, quiero que te sientas relajada, no</i> |
| 0002 | <i>es nada complicado... ¿Cómo te sentiste en las clases?</i>  |
| 0003 | <b>P Aura:</b> <i>¿Durante toda la práctica? En las primeras clases súper nerviosa, porque era primera vez que yooo tenía contacto</i>         |
| 0004 | <i>con un salón de clase completo, más sin embargo, había dado clases particulares a grupos pequeños, pero sí nerviosa en</i>                  |
| 0005 | <i>general, ya después entrando más en confianza con los profesores y los estudiantes... (Luego se quedó callada...Decidí</i>                  |
| 0006 | <i>preguntar)</i>  |
| 0007 | <b>I:</b> <i>¿Qué otras cosas, porque pasaron muchas cosas durante la práctica?</i>  |
| 0008 | <b>P Aura:</b> <i>Durante la práctica, en cuestiones de lo violento que pudo haber sido la Técnica en relación a lanzar las bombas</i>         |

0009 (Bombas lacrimógenas) y todo eso, aunque no muy nerviosa porque ya había vivido esa experiencia acá en la Universidad,  
0010 de resto, púes hasta el mismo personal me recibió muy bien... (Volvió a quedarse en silencio...)

0011 **I:** ¿Qué más puedes decir?

0012 **P Aura:** Que más... en relación con... los estudiantes si noté que les gusta hablar bastante, tuve que controlarlos un poquito  
0013 más, pero...de resto todo bien... (Volvió a quedarse en silencio...)

0014 **I:** ¿Y mi presencia en el aula, la presencia de la Profesora Valeria de la asignatura?

0015 **P Aura:** Pues normal... porque ya sabía cómo iba a ser todo, ya sabía cómo iba a ser el procedimiento, muy distinto sería si  
0016 me hubiera llegado a clase sin yo saber nada...pues en ese caso si hubiera sido diferente... (Volvió a quedarse en silencio...)

0017 **I:** ¿Eso es más o menos lo que puedes decir de cómo te sentiste durante la práctica profesional? ¿Después de tú experiencia  
0018 que dejarías o cambiarías de tú práctica profesional, en lo que respecta a la enseñanza de la Ecuación de 2do grado?

0019 **P Aura:** ¿En lo que respecta a la enseñanza?, Qué cambiaría o qué dejaría...Ummm... (Se queda callada y comienza a  
0020 mirar hacia arriba, pensando que puede decir...)... A lo mejor por cuestión de tiempo, porque uno debe adaptarse sólo en este  
0021 caso al tercer lapso... pues relacionarlo un poquito con la vida diaria, porque los muchachos se quedan con la teoría y  
0022 quedan como en el aire... ¿Bueno y esto para qué sirve?... o simplemente a ellos también le gustaba que yo fuera al grano sin  
0023 tanta teoría. Esto se hace así y así... Cuáles eran los pasos a seguir para resolverlo más no tanta teoría...

0024 **I:** Cuando hablas de relacionarlo con la vida diaria, ¿a qué te refieres?

0025 **P Aura:** Como por ejemplo, lo pude relacionar fue con función cuadrática, ellos pudieron ver un poquito más a qué se  
0026 abocaba, sin embargo, simplemente me dio chance para nómbrales algunos ejemplos, pero no llevarlo tal como a un ejemplo  
0027 desarrollado de la vida diaria, porque no me dio tiempo de hacerlo...

0028 **I:** Bien... ¿y qué cambiarías entonces?

0029 **P Aura:** El tiempo... adaptándome a lo que fue la planificación de las clases, era tercer lapso e íbamos contra reloj, pues era  
0030 eso...

0031 **I:** ¿Qué sugerencias le darías al departamento de Ciencias Pedagógicas en cuanto al acompañamiento que te hicieron?

0032 **P Aura:** Ummm... ¿Qué sugerencia al Departamento? Bueno yo siempre he sido participe de que los estudiantes de  
0033 educación deberían tener contacto con la realidad desde mucho antes del octavo semestre, porque la práctica profesional  
0034 empieza en el octavo, y sin embargo, la primera es de observación, la segunda es un poquito más involucrada y la tercera ya  
0035 es que pasas a dar clase directamente... pero yo siempre he dicho que eso tiene que ser desde el inicio...

0036 **I:** ¿El inicio de qué?

0037 **P Aura:** De la carrera... siempre porque lo que hace la excelencia es la práctica, y siempre nos sugieren cuando tenemos que  
0038 hacer una exposición nos dicen te falta esto, te falta aquello... te falta demostrar más seguridad... te faltan cosas, pero... el  
0039 típico venezolano no práctica a menos que se vea en la necesidad de...entonces si se viera en la necesidad de estar en clase  
0040 desde antes pues esa práctica cuando llegue al décimo ya es una persona preparada, porque en toda la carrera lo que vemos  
0041 es teoría...teoría...teoría... y en el décimo es cuando llegas a aplicar todo eso...

0042 **I:** ¿Y en la asignatura práctica profesional III, tuviste algún preámbulo para la entrada de tú práctica profesional, es decir,  
0043 algún preámbulo antes de realizar tus prácticas pedagógicas?

0044 **P Aura:** ¿Un preámbulo cómo?

0045 **I:** Me explico, ¿Alguna actividad con la profesora de práctica antes de ir al campo pedagógico?

0046 **P Aura:** Si... (Sonríe)...Si al principio nos dieron la bienvenida en el auditorium, nos explicaron cómo iban a ser las fases

0047 *de la práctica profesional y luego pasamos a una fase de una primera semana antes de que arrancara el semestre para tener*  
0048 *cierta...o... realizar micro clases con la profesora, ella nos daba el albedrío de escoger el tema...*  
0049 **I:** *Por favor cuéntame esa experiencia...*  
0050 **P Aura:** *Nos daba libre albedrío de escoger el tema, el año con el que se iba a realizar la micro clase, a quién va dirigido,*  
0051 *cómo lo iba a hacer, y la planificación también la pedían... la micro clase la hicimos en clase y no era más de 10 minutos,*  
0052 *era algo rápido, ella nos daba sugerencias, tienes que mejorar esto, aquello... la verdad fue bastante breve...*  
0053 **I:** *¿Qué tema escogiste?*  
0054 **P Aura:** (Risas) *La ecuación de 2do grado...*  
0055 **I:** *Cuéntame por favor... (Risas)*  
0056 **P Aura:** (Risas)... *Bueno en esa micro clase fue como... a pesar de que fueron 10 minutos y pues claro tu se lo estás poniendo*  
0057 *a tus compañeros no te encuentras en el mismo ambiente que en el aula, no te vas a encontrar con las mismas preguntas que*  
0058 *te van a hacer los estudiantes, porque claro ellos están en el mismo nivel que uno ellos con todo lo que yo explique ellos lo*  
0059 *entienden (Risas)... Pero como decía la profesora, alomejor en la manera como uno lo explicó a los muchachos tendrían*  
0060 *dudas, eso nos hacía referencia la profesora al final de la clase... durante la micro clase comenté un poco sobre historia,*  
0061 *hablé de dónde venía...*  
0062 **I:** *¿Qué comentaste?*  
0063 **P Aura:** *Pues sí... recordando un poquito lo que eran ecuaciones, de Diofanto desde Egipto, tocando un poquito la*  
0064 *historia...Lo relacioné un poquito a la vida diaria y desarrollé un ejercicio directamente con función cuadrática con un caso*  
0065 *de delfines... de esa manera fue que lo hice. (Volvió a quedarse callada)*  
0066 **I:** *¿Qué más puedes comentar? Cuéntame por favor... (Risas) ¿Qué recuerdas de ese momento?, ¿alguna observación?, ¿Algún*  
0067 *comentario de tus compañeros? ¿Alguna inquietud con respecto a ese tema en particular? (Seguía callada...) ¿La parte de la*  
0068 *historia? ¿Si lo sabían si no lo sabían?*  
0069 **P Aura:** *En la parte de la historia... a ver... bueno la verdad es que ellos a veces son como muy conformes... como ya*  
0070 *habíamos pasado por todo eso... entonces lo que uno haga ellos lo ven bien... repito la profesora si me hizo la acotación que*  
0071 *seguramente ellos no iban a hacer las mismas preguntas que pudieran hacer los estudiantes... (Volvió a quedarse en*  
0072 *silencio...Cabe destacar que La Practicante Aura siempre fue muy tímida)*  
0073 **I:** *¿Qué sugerencias le harías a la institución donde realizaste tú práctica profesional?*  
0074 **P Aura:** *Organización...*  
0075 **I:** *¿De qué tipo de organización?*  
0076 **P Aura:** *No se si en lo administrativo... también sé que la Técnica está intervenida por la Zona Educativa... que hubo*  
0077 *cambios de equipos de aquí para allá, a la parte de evaluación porque observé que algunos representantes se quejaban de las*  
0078 *notas, que habían notas que no aparecían, entiendo que son una población grande de estudiantes. Pero si comparo cuando*  
0079 *uno estudió y... todo era mucho más organizado, siempre se hacían reuniones con los representantes a pesar del año donde*  
0080 *estuviéramos... no se creo que más organización.*  
0081 **I:** *¿Crees que hubo suficiente apoyo por parte de la profesora de la institución y de la profesora de práctica profesional?*  
0082 **P Aura:** *Con la profesora de la institución si... cualquier duda, cualquier cosa yo le comentaba y ella me guiaba...*  
0083 **I:** *¿Qué le preguntabas por ejemplo?*  
0084 **P Aura:** *Estee... de repente si iba a ver clase... que si perdíamos una clase cómo íbamos a hacer para recuperarla, que si*

0085 *venía la semana aniversario y que esa semana no se iba a dar clase... si había una evaluación esos días la reprogramamos,*  
0086 *y así pues... también el contenido que iba a dictar porque veía que el contenido con mucha dificultad para ese nivel...*

0087 **I:** *¿Quién veía la dificultad ella o tú?*

0088 **P Aura:** *Yo...*

0089 **I:** *¿Por qué?*

0090 **P Aura:** *Pues ella conocía más a sus estudiantes por estar con ellos durante todo el año y sabía pues hasta donde podía*  
0091 *llegar... si ellos ya habían visto ecuaciones... si yo los avanzaba un poquito más alomejor no me iban a entender, como ella*  
0092 *conocía más a sus estudiantes yo le preguntaba hasta dónde podía llegar... (Volvió a quedarse en silencio...)*

0093 **I:** *¿Y con la profesora de Práctica Profesional III?*

0094 **P Aura:** *Con ella todo bien... todo excelente con ella...*

0095 **I:** *Continuemos con las preguntas... ¿Por qué desarrollaste las clases de esa manera? Específicamente con el contenido de*  
0096 *ecuación de 2do grado... (Se quedó en silencio...)*

0097 **P Aura:** *A ver... empezando porque el primer contenido que se le dio en el tercer lapso fue ecuación de 2do grado... ¿Por qué*  
0098 *la desarrollé de esa manera?... (Observaba hacia arriba... se quedó callada, decidí intervenir...)*

0099 **I:** *Si quieres me puedes hablar de los textos escolares que utilizaste, de tus creencias, el contenido de ecuación de 2do grado,*  
0100 *las sugerencias a la hora de planificar por parte de las profesoras ya sea la de la institución o la de práctica profesional III,*  
0101 *¿el por qué? ¿Por qué desarrollaste las clases de esa manera?*

0102 **P Aura:** *Siempre buscando la forma más fácil de explicarles a los estudiantes, para que me pudieran entender. Primero*  
0103 *esquematicé el tema, en un esquema que les llevé a clase... para que me siguieran en lo que yo le iba a explicar durante la*  
0104 *clase, cuáles eran los temas porque a veces se me adelantaban... ¡Profe Un ejercicio! decían ellos... Yo todo eso lo tenía*  
0105 *contemplado en la planificación, por ejemplo, yo sabía que si les explicaba ciertas cosas ellos me iban a preguntar... o yo les*  
0106 *iba a guiar pero ellos se me adelantaban... ya yo lo tengo hecho, espérenme les decía...*

0107 **I:** *¿A qué te refieres con esas cosas? Por ejemplo...*

0108 **P Aura:** *En los ejercicios que si de repente yo le decía que si el discriminante daba negativo o la fórmula podía dar dos*  
0109 *negativos, dos iguales o igual a cero... ¡Profe pero haga un ejercicio donde de eso! Decían los estudiantes, ya yo lo tenía*  
0110 *contemplado en la planificación, yo tenía en el cuaderno desarrollado esos ejercicios, pero ellos se adelantaban... (Volvió a*  
0111 *quedarse en silencio)... A ver otra cosita... Si busqué bastante por internet también, a veces por internet uno consigue cosas*  
0112 *más actualizadas que en los mismos libros... Esteee... de los textos bueno... trabajé con los que me pudieron prestar*  
0113 *(Risas)... ¿qué más?*

0114 **I:** *¿Qué textos escolares?*

0115 **P Aura:** *Santillana... me guié también por el libro con el que iba trabajando la profesora de la institución... era un libro*  
0116 *rojo que ella tiene pero no recuerdo el autor, como los estudiantes tenían todo el año con ese libro... entonces terminé*  
0117 *adaptándome a ellos... Esteee... ¿qué más...? De internet varias páginas tengo todo anotado... ¿qué más podía recordar?*

0118 *Ahorita, ahorita no recuerdo más...*

0119 **I:** *Vuelvo a retomar la pregunta... ¿Por qué desarrollaste las clases de esa manera?*

0120 **P Aura:** *¿Más general?...*

0121 **I:** *Más específico...*

0122 **P Aura:** *¿Por qué?... (Se quedó en silencio)... ¿porque la consideré apropiada? (Otra vez en silencio...)*

0123 **I:** *¿Por qué la consideraste apropiada? (Quedó en silencio... volví a intervenir) Cuando me dijiste que hablaste con la*  
0124 *profesora de la institución, me dijiste que le preguntaste cuál era el contenido, porque ella te decía que los muchachos tenían*  
0125 *ciertas debilidades...*

0126 **P Aura:** *Los contenidos que se dictaron ya estaban estipulados para ese lapso...*

0127 **I:** *¿Quién los estipuló?*

0128 **P Aura:** *La profesora Valeria...*

0129 **I:** *Por eso te estoy preguntando... ¿Por qué desarrollaste las clases así? ¿Por qué las dictaste de esa manera? ¿La profesora de*  
0130 *práctica te sugirió esa forma de planificación, la profesora de la institución?*

0131 **P Aura:** *La que me sugirió fue la profesora Valeria...*

0132 **I:** *Por favor coméntame sobre ese acontecimiento...*

0133 **P Aura:** *Ella me sugirió el orden de dar la ecuación de 2do grado... luego función cuadrática, teorema de Pitágoras y*  
0134 *sistema de ecuaciones...*

0135 **I:** *En la ecuación de 2do grado específicamente, ¿cómo te sugirió ella que debías dictar ese contenido?*

0136 **P Aura:** *Pues... ese contenido si me lo dejó a mí... en donde ella más me sugirió fue en función cuadrática...*

0137 **I:** *¿En la ecuación de 2do grado tu tomaste la decisión, de dictar ese contenido así?*

0138 **P Aura:** *Si...*

0139 **I:** *Por eso te pregunto. ¿Por qué desarrollaste las clases de ecuación de 2do grado de esa manera? (Volvió a quedarse en*  
0140 *silencio...)*

0141 **P Aura:** *A parte de que ya la había desarrollado el tema previamente en la facultad, es decir, en la micro clase y que a la*  
0142 *profesora de práctica profesional III también le gustó como lo había hecho, decidí hacerlo así... Ummm... Esteee...*

0143 **I:** *Pero me comentaste que en la micro clase tocaste el tema histórico, ¿Cierto? Pero en la práctica que realizaste en la ETI no*  
0144 *lo mencionaste...No recuerdo que hayas hablado algo sobre historia...*

0145 **P Aura:** *La parte histórica no lo mencioné en la ETI*

0146 **I:** *Por eso te pregunto y disculpa la insistencia, porque me comentaste que en la micro clase hiciste una actividad y me dices*  
0147 *además que te fue bien con esa actividad... sin embargo, comentaste que hablaste sobre la historia, Diofanto pero en la ETI*  
0148 *no lo aplicaste... entonces el por qué explicar ecuación de 2do grado de esa forma, como lo hiciste en la ETI a eso me*  
0149 *refiero...*

0150 **P Aura:** *Ummm... ya había tenido contacto con los estudiantes y... apliqué una prueba diagnóstica, a parte también sabía*  
0151 *que tenían problemas de comunicación porque eran bastante alborotados en las clases, entonces por eso empecé dando la*  
0152 *clase con ejercicios de comunicación, ahí se mostraron bastante receptivos, incluso uno de ellos se levantó y comentó que su*  
0153 *mamá siempre le decía que por qué no hablaba con sus compañeros para que prestaran atención en clase y puedan entonces*  
0154 *todos prestar atención y así entender las clases... se sintió en confianza de él hablar con sus compañeros y de ahí en adelante*  
0155 *pués se mostraron más calmados, justo en esa clase les decía que si prestaban atención podíamos terminar antes...*

0156 *Ummm... Esteee... (Se quedó nuevamente en silencio...)*

0157 **I:** *¿Por qué el diseño de la clase así? Enseñaste ecuaciones completas e incompletas... ¿Cierto? ¿Por qué solamente ese*  
0158 *contenido? Así tal cual como lo planteaste...*

0159 **P Aura:** *Ecuaciones incompletas porque la profesora de la institución me lo pidió... (Volvió a quedarse en silencio...)*

0160 **I:** *¿Ese es el único contenido que se dicta en ecuación de 2do grado?*

0161 **P Aura:** *De la ecuación cuadrática... pues según los textos si...*

0162 **I:** *¿Fue lo que observaste? ¿Qué otra cosa observaste? (Quedó en silencio...)*

0163 **P Aura:** *Pues más nada...*

0164 **I:** *Cuando realizaste tú planificación, ¿en qué te basaste? (Silencio por dos minutos)... la utilización de los textos...lo que te*

0165 *sugirieron las profesoras, creencias...*

0166 **P Aura:** *Bueno... uno a veces también aplica cuestiones que te hayan gustado cuando eras estudiante, uno siempre*

0167 *recuerda qué profesor respetaba más... qué cosas te gustaban del profesor... qué cosas no te gustaban... y uno bueno trata de*

0168 *recrear también eso... una vez el profesor dijo un pensamiento en clase y la verdad uno enseña cómo le han enseñado a*

0169 *uno... también implica que es lo que uno debe modificar, por eso uno está estudiando esta carrera... tampoco se va a explicar*

0170 *todo tal cual como se lo explicaron a uno... sin embargo, tiene mucho que ver... recuerdo un profesor que en todas las clases*

0171 *nos llevaba reflexiones, historia sobre la vida y... a nosotros nos gustaba...siempre que empezaba la clase escribía o leía el*

0172 *pensamiento. Y todos nos quedábamos tranquilos y no por miedo sino por respeto...*

0173 **I:** *¿De dónde sacaste las definiciones, los ejemplos, los ejercicios? Lo que les presentaste a los estudiantes en el*

0174 *aula...inclusive las evaluaciones que aplicaste...*

0175 **P Aura:** *En el primer contacto yo no tenía la guía que ellos utilizaban, luego supe que ellos utilizaban esa guía... más que*

0176 *todo lo saqué de los libros y de internet... siempre comparé el contenido de un libro con otro, y tomé lo que consideré más*

0177 *apropiado... y siempre bajo una secuencia lógica...*

0178 **I:** *¿Apropiado a qué?*

0179 **P Aura:** *Al nivel de los estudiantes... siempre conceptos primero, luego esto se hace de esta manera, luego el ejemplo y así*

0180 *llevar un orden dentro de la misma clase...*

0181 **I:** *¿Todo esto basado en tú criterio o el criterio de los libros?*

0182 **P Aura:** *Un poco de ambos...*

0183 **I:** *¿Hay alguna razón en particular que te condujo a planificar de esa manera?*

0184 **P Aura:** *¿Particular?*

0185 **I:** *Propia*

0186 **P Aura:** *No...*

0187 **I:** *¿Cuál ha sido la referencia que has tenido para proponer el desarrollo de estos contenidos, la secuenciación de los mismos*

0188 *y la jerarquización?*

0189 **P Aura:** *¿Las referencias?*

0190 **I:** *Si... puede ser de la profesora Valeria, de la profesora de práctica...*

0191 **P Aura:** *No... fue propia... (Risas)*

0192 **I:** *¿En cuáles principios de la Educación Matemática o de la matemática te apoyaste para planificar?*

0193 **P Aura:** *¿Principios?...*

0194 **I:** *Tenemos la Educación Matemática, ¿Cierto? Hay Principios de la Educación Matemática o de la matemática como apoyo*

0195 *para planificar... (Guardó silencio por un rato...)*

0196 **P Aura:** *Creo que no le entiendo todavía...*

0197 **I:** *Bien... La Educación Matemática tiene un principio, partimos de la matemática como principio para la enseñanza...del*

0198 *objeto matemático en sí como una entidad que se estudia y luego se enseña ¿Cierto? Yo docente me apoyo en ella o debo saber*

0199 sus principios para poder planificar... ¿Cómo lo hago? (Está en silencio... vuelvo a intervenir)... ¿En qué teoría te apoyaste?

0200 **P Aura:** Ahh... (Risas)... Me apoyé un poquito en mi tesis... Esteee... porque con la tesis trabajamos con la teoría de Robert

0201 Gagné, un modelo de instrucción... en sus nueve eventos... si porque en la tesis hicimos un diseño instruccional basado en

0202 un programa, gráficas de funciones para cálculo... lo tomé como referencia...

0203 **I:** ¿Entonces tomas a Gagné como referencia en tu quehacer educativo?

0204 **P Aura:** Se pudiera decir que si, porque lo estudié por mi tesis y me pareció que sus nueve eventos son algo parecido a lo que

0205 hacemos en el aula de clases...

0206 **I:** Algo me llamó la atención y fue el material de tus diarios de clases que me entregaste, lo que me llamó la atención fue el

0207 resultado del taller que aplicaste, ¿crees que fue satisfactorio el resultado?

0208 **P Aura:** Creo que si... pero la verdad habían estudiantes que les costaba entender el contenido...

0209 **I:** En la primera evaluación que aplicaste sobre Ecuación de segundo grado completas e incompletas observé según tus datos

0210 que de 29 estudiantes sólo aprobaron 15, es decir, casi la mitad reprobó, ¿Qué crees ocurrió?

0211 **P Aura:** Quizás... Esteee... el tiempo para explicar el contenido...el comportamiento de los estudiantes, eran muy

0212 alborotados, hablaban mucho.

0213 **I:** En la primera clase, es decir, donde explicaste la ecuación de segundo grado completa, recuerdo que en dos oportunidades

0214 dos estudiantes te preguntaron si existía otra forma de resolver los ejercicios que les habías colocado... (Se asombra,

0215 corroboro lo que observé en la clase N°1 donde dos estudiantes le preguntaban sin había otro método, pero ella no escuchó,

0216 había mucha bulla)

0217 **P Aura:** La verdad no recuerdo que me hayan preguntado, siempre había mucha bulla por parte de los estudiantes, bueno

0218 Ud. Recuerda Ud. Estaba allí... (Risas...)

0219 **I:** Es cierto...(Risas...) Hablaban mucho...Bien ahora vamos con la tercera pregunta (Risas)

0220 **P Aura:** Ok...

0221 **I:** ¿Cómo se pueden resolver las siguientes ecuaciones? (Se hace entrega de una hoja con los ejercicios)...

0222 a)  $(x + 5)(x - 5) = 0$

0223 b)  $(x + 3)^2 = 16$

0224 **P Aura:** (Risas...) el primer ejercicio me parece conocido (Risas)... estoy casi segura que lo expliqué en la clase de ecuaciones

0225 de segundo grado (Risas)...Casi segura no (Risas) segura...Esteee... ¿lo resuelvo como si lo fuera a explicar o normal?

0226 **I:** Me gustaría que lo resolvieras expresando con tus propias palabras el por qué lo resuelves así...

0227 **P Aura:** Ok... (Observa el ejercicio, le saca punta al lápiz y se queda un rato en silencio. Comienza a resolver pero sin

0228 hablar)

0229 **I:** Si puedes por favor describe lo que estás haciendo te lo agradezco para que quede plasmado en la grabadora de voz.

0230 **P Aura:** Pues... Ummm..... observo que debo aplicar la propiedad distributiva, luego organizar la ecuación que me queda,

0231 aplicando operaciones básicas, obvio que es una ecuación de segundo grado, me queda entonces lo siguiente,  $x^2 - 25 = 0$ ...

0232 (Nuevamente se queda callada y deja de escribir)...Ummm.... Estoy recordando la fórmula, porque esta es una ecuación de

0233 segundo grado incompleta... ummm... creo que es esta... (Coloca la fórmula de manera incorrecta. Ver Imagen A)

Imagen A

3 ¿Cómo se pueden resolver las siguientes?

a)  $(x+5)(x-5) = 0$   
b)  $(x+3)^2 = 16$

$(x+5)(x-5) = 0$   
 $x^2 - 5x + 5x - 25 = 0$   
 $x^2 - 25 = 0$

$x = \pm \sqrt{\frac{-a}{c}} \Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{-1}{-25}} \Rightarrow x = \pm 5$

0234 **I:** Tranquila no te pongas nerviosa...

0235 **P Aura:** Es que estoy dudando de la fórmula, porque esto no me va a dar... bueno... no importa aplicaré la resolvente...

0236 (Vuelve a quedarse callada resolviendo aplicando la fórmula general, Ver Imagen B)

Imagen B

$a=1$   
 $b=0$   
 $c=-25$

$x = \frac{0 \pm \sqrt{0^2 - 4 \cdot 1 \cdot (-25)}}{2 \cdot 1} \Rightarrow x = \frac{\pm \sqrt{-4 \cdot 1 \cdot (-25)}}{2 \cdot 1} = \frac{\pm \sqrt{100}}{2} = \pm \frac{10}{2}$

$x_1 = 5$  y  $x_2 = -5$

- 0237 **I:** Tranquila  
 0238 **P Aura:** Ya sabía que algo estaba mal, porque yo había hecho este ejercicio (Risas)...  
 0239 **I:** Bien ahora te pregunto, ¿puedes resolver ese ejercicio utilizando otra técnica? Porque acabas de utilizar la resolvente...  
 0240 **P Aura:** (Risas...) Es la que se me vino a la mente...Ummm.... (Queda un rato pensando y en silencio)Esteee.... También  
 0241 pudiera ser despejando a "x"... ¿Lo escribo?  
 0242 **I:** Si por favor... (Comienza a resolver despejando a "x", no habla se queda en silencio, Ver Imagen C)

### Imagen C

$$x^2 = 25 \Rightarrow x = \pm \sqrt{25} \Rightarrow x_1 = 5 \wedge x_2 = -5$$

- 0243 **P Aura:** Listo me da 5 y -5  
 0244 **I:** Bien, ¿que otra técnica pudieras utilizar?  
 0245 **P Aura:** Ummm... que más...más ninguna...Ah ya recordé (Risas...) la fórmula de la ecuación incompleta, no recordaba  
 0246 ella se desprende de la resolvente, ¿puedo hacerlo? Puedo hacerlo acá en un ladito de la hoja  
 0247 **I:** Si claro adelante no hay problema...Si quieres lo haces acá arribita (Se queda callada mientras resuelve, coloca la  
 0248 fórmula de manera correcta, Ver Imagen D)

### Imagen D

las siguientes ecuaciones?

$$x = \pm \sqrt{\frac{c}{a}} \Rightarrow x = \pm \sqrt{\frac{25}{1}}$$

$$x = \pm \sqrt{25} \Rightarrow x_1 = +5 \vee x_2 = -5$$

$$x = \pm \sqrt{\frac{1}{25}} \Rightarrow \frac{25}{44} \frac{25}{70.6}$$

- 0249 **P Aura:** Igual me da 5 y -5
- 0250 **I:** Es "y" de conjunción o será "o" disyunción... (Corrige y coloca la disyunción)
- 0251 **P Aura:** Cierto porque puede ser 5 o puede ser -5 (Risas...) menos mal recordé la fórmula...
- 0252 **I:** Imagínate por un momento que a un estudiante le ocurra lo mismo que te ocurrió a ti, o me ocurre a mi, que se le olvide la
- 0253 fórmula...qué crees que haría...te lo comento porque en las clases que dictaste sólo utilizaste la resolvente, sin embargo, acá
- 0254 aplicaste otra técnica distinta a la resolvente...
- 0255 **P Aura:** Bueno Profe, yo creo que es porque es la que más se utiliza, es mi opinión...
- 0256 **I:** Bien, ahora que otra técnica se pudiera utilizar para este mismo ejercicio, distinto de los que has aplicado hasta el
- 0257 momento, por favor...
- 0258 **P Aura:** La verdad no sabría decirle, creo que esas son los que más conozco...
- 0259 **I:** Observa esta otra técnica, (Mientras yo escribía asentaba con la cabeza, estaba aplicando la técnica del producto nulo,
- 0260 Ver Imagen E)

#### Imagen E

$$(x+5) \cdot (x-5) = 0$$

$$(x+5) = 0 \Rightarrow x = -5$$

$$(x-5) = 0 \Rightarrow x = 5 \downarrow$$

- 0261 **P Aura:** Es un método válido, pero la verdad, no lo observé en los textos que utilicé... sin embargo lo conozco... (Risas...)
- 0262 **I:** Es muy cierto que lo conoces, de hecho en una de las tareas que explicaste sobre las ecuaciones incompletas lo señalaste,
- 0263 pero los estudiantes no te entendieron y decidiste aplicar la fórmula...
- 0264 **P Aura:** (Risas...) Es muy cierto, pero Profe es que hablaban mucho (Risas...)
- 0265 **I:** Ahora bien, te hago la mención por lo que te dije anteriormente, en caso de que se olvide la fórmula general, qué podemos
- 0266 hacer, o también en los casos, en que los estudiantes nos dicen: Profe no entendí...
- 0267 **P Aura:** Es verdad a mí me pasó mucho... (Risas...) muchos de los estudiantes me decían "Profe no entiendo", les volvía a
- 0268 explicar y sin embargo no entendían...
- 0269 **I:** Ahora vamos con el siguiente ejercicio: (Observa el ejercicio se queda un rato callada)
- 0270 b)  $(x + 3)^2 = 16$

- 0271 **P Aura:** Ummm... bueno... puedo aplicar producto notable o también potencia. Primero aplicaré producto notable,  
 0272 ummm... (Escribe sin hablar)  
 0273 **I:** Por favor puedes ir narrando lo que vas escribiendo...  
 0274 **P Aura:** Bueno... estoy aplicando producto notable, donde es el cuadrado del primero, más dos veces el primero por el  
 0275 segundo más el segundo al cuadrado, esto me queda, una ecuación de segundo grado que debo organizar e igualar a cero  
 0276 para después aplicar la fórmula general...(Sigue resolviendo llamada, la verdad la practicante habla poco, Ver Imagen F)

### Imagen F

$$b) (x+3)^2 = 16 \Rightarrow x^2 + 2 \cdot 3x + 3^2 = 16 \Rightarrow x^2 + 6x + 9 = 16$$

$$\Rightarrow x^2 + 6x + 9 - 16 = 0 \Rightarrow x^2 + 6x - 7 = 0 \quad \begin{matrix} a=1 \\ b=6 \\ c=-7 \end{matrix}$$

$$x = \frac{-6 \pm \sqrt{6^2 - 4(1)(-7)}}{2 \cdot 1} = \frac{-6 \pm \sqrt{36 + 28}}{2} = \frac{-6 \pm \sqrt{64}}{2} = \frac{-6 \pm 8}{2}$$

$$x_1 = \frac{-6 + 8}{2} = \frac{2}{2} = 1 \quad x_2 = \frac{-6 - 8}{2} = \frac{-14}{2} = -7$$

- 0277 **P Aura:** Listo,  $x_1=1$  y  $x_2=-7$ , esos son los resultados de la ecuación de segundo grado...  
 0278 **I:** ¿Es decir, tiene dos raíces?  
 0279 **P Aura:** Si dos raíces...  
 0280 **I:** ¿Qué otra técnica aplicarías, a ese mismo ejercicio?  
 0281 **P Aura:** Estee... (Observa el ejercicio, se queda callada)... separo la potencia y luego aplico la propiedad distributiva  
 0282 (Empieza a resolver, le lleva 3 minutos el proceso, Ver Imagen G) Profe, acá llego a lo mismo, aplico la fórmula general de  
 0283 la ecuación de segundo grado, llego a lo mismo...  
 0284 **I:** Cierto llegas a lo mismo, ¿qué otra técnica puedes utilizar?  
 0285 **P Aura:** La verdad no se me viene nada a la mente...  
 0286 **I:** Fíjate en esta otra técnica que te voy a presentar (Ver Imagen H, Comienzo a resolver aplicando la técnica de la raíz  
 0287 cuadrada o teorema de la raíz cuadrada, Observé en su cara una actitud de tranquilidad) ¿La conoces?  
 0288 **P Aura:** Si Profe... (Risitas...)

Imagen G

$$(x+3)^2 = 16 \Rightarrow (x+3)(x+3) = 16 \Rightarrow x^2 + 3x + 3x + 9 = 16.$$
$$\Rightarrow x^2 + 6x + 9 = 16 \Rightarrow x^2 + 6x + 9 - 16 = 0 \Rightarrow x^2 + 6x - 7 = 0.$$

la fórmula general de la ecuación de 2<sup>da</sup> grado.

Imagen H

$$(x+3)^2 = 16$$
$$\sqrt{(x+3)^2} = \sqrt{16}$$
$$x+3 = \pm \sqrt{16}$$
$$x = \pm \sqrt{16} - 3$$
$$x = +4 - 3 \Rightarrow x_1 = 1$$
$$x = -4 - 3 \Rightarrow x_2 = -7$$

0289 **I:** Para no aplicar nuevamente la resolvente, puedes tomar la ecuación de segundo grado, luego factorizas, y al final aplicas  
0290 la técnica del producto nulo (Ver Imagen I)

**Imagen I**

$$\begin{aligned}x^2 + 6x - 7 &= 0 \\(x-1)(x+7) &= 0 \\x-1 = 0 &\Rightarrow x = 1 \\x+7 = 0 &\Rightarrow x = -7 \\x_1 = 1 &\text{ ó } x_2 = -7\end{aligned}$$

0291 **P Aura:** Claro... pero si no entienden la fórmula general, Ud. ¿Cree que van a entender esos métodos?, aunque son más  
0292 cortos...

0293 **I:** Bueno, en realidad esa pregunta creo tenemos que hacérsela los docentes cada vez que dictamos un contenido, yo antes de  
0294 conocer la Teoría Antropológica de lo Didáctico, pensaba quizás igual que tu, pero eso es parte de cada uno de nosotros,  
0295 querer cambiar y aceptar los cambios que nos plantea la Didáctica de la Matemática como disciplina científica...

0296 **P Aura:** Eso es verdad Profe...

0297 **I:** ¿Qué has observado hasta el momento? Me explico en lo que respecta a los ejercicios...

0298 **P Aura:** (Risas)... Me llama la atención que siempre llego a lo mismo (Risas...) que siempre caigo en la fórmula general...

0299 **I:** Bien, ahora vamos con la 4ta pregunta... Ya te había dicho que son 5 preguntas ¿Verdad?

0300 **P Aura:** No... pero ya observé cuántas son en su hoja... (Risas...)

0301 **I:** Bien, Al resolver la ecuación  $\sqrt{4x-3} - \sqrt{x-2} = \sqrt{3x-5}$ , se obtiene la ecuación  $(x-3)(3x-2) = 0$ . ¿Cuáles son las  
0302 soluciones de la ecuación inicial dada?

0303 **P Aura:** ¿Cuáles son las soluciones de la ecuación inicial dada?

0304 **I:** Recuerdas que le decías a los estudiantes, que iban a buscar el valor de "x", ¿Cierto?

0305 **P Aura:** Si...

0306 **I:** Al resolver la ecuación inicial te queda:  $(x-3)(3x-2) = 0$  de esa ecuación vas a buscar las soluciones...

0307 **P Aura:** ¿La raíces? Prof. pero siempre las menciono como el resultado de la ecuación de segundo grado, en este caso son d

0308

- 0309 **I:** Exacto...Pero las que satisface la ecuación inicial dada... (Por su rostro presumo que todavía no me entiende)
- 0310 **P Aura:** Ummm.... Entonces no tengo que resolver  $\sqrt{4x-3} - \sqrt{x-2} = \sqrt{3x-5}$  ...
- 0311 **I:** No, ya está resuelta, al desarrollar esa ecuación  $\sqrt{4x-3} - \sqrt{x-2} = \sqrt{3x-5}$  te queda  $(x-3)(3x-2) = 0$ , de ahí buscas las
- 0312 soluciones...
- 0313 **P Aura:** Ok... (Comienza a resolver la ecuación dada para determinar las soluciones) Acá aplico la propiedad distributiva,
- 0314 llego a una ecuación y aplico la fórmula general...¿Cierto? (Ver Imagen J)
- 0315 **I:** Es la manera como tú lo quieres resolver (Ambas nos reímos...)

### Imagen J

4 Al resolver la ecuación  $\sqrt{4x-3} - \sqrt{x-2} = \sqrt{3x-5}$ , se obtiene la ecuación  $(x-3)(3x-2) = 0$ . ¿Cuáles son las soluciones de la ecuación inicial dada?

$$(x-3)(3x-2) = 0 \Rightarrow 3x^2 - 2x - 9x + 6 = 0 \Rightarrow 3x^2 - 11x + 6 = 0$$

$$x = \frac{-(-11) \pm \sqrt{(-11)^2 - 4 \cdot (3) \cdot (6)}}{2 \cdot 3} = \frac{11 \pm \sqrt{121 - 72}}{6} = \frac{11 \pm \sqrt{49}}{6} = \frac{11 \pm 7}{6}$$

$$x_1 = \frac{11+7}{6} = \frac{18}{6} = 3 \quad \vee \quad x_2 = \frac{11-7}{6} = \frac{4}{6} = \frac{2}{3}$$

- 0316 **P Aura:** Tenemos entonces que...  $x_1=3$  y  $x_2=2/3$ . ¿Y ahora?
- 0317 **I:** Tienes que determinar cuáles son las soluciones de la ecuación inicial dada...
- 0318 **P Aura:** Ya creo entender... ¿debo sustituir los valores en la primera ecuación y ver cuál se cumple?
- 0319 **I:** Exacto...
- 0320 **P Aura:** Ah OK... (Comienza a resolver, sustituyendo. Ver Imagen K, este proceso tardó unos 8 minutos)
- 0321 **I:** Puedes ir narrando lo que haces por favor...
- 0322 **P Aura:** Sustituyo cada uno de los valores en la ecuación inicial dada, para saber donde se cumple la igualdad, eso creo...
- 0323 (Ver Imagen K)
- 0324

**Imagen K**

Sustituimos en la ecuación inicial dada

$$\sqrt{4x-3} - \sqrt{x-2} = \sqrt{3x-5}$$

$$\sqrt{4(3)-3} - \sqrt{3-2} = \sqrt{3(3)-5}$$

$$\sqrt{12-3} - \sqrt{1} = \sqrt{9-5}$$

$$\sqrt{9} - 1 = \sqrt{4}$$

$$3 - 1 = 2$$

$$2 = 2 \checkmark$$

Si satisface la ecuación inicial dada, por lo tanto la ecuación tiene una sola solución.

$$\sqrt{4\left(\frac{2}{3}\right)-3} - \sqrt{\frac{2}{3}-2} = \sqrt{3\left(\frac{2}{3}\right)-5}$$

$$\sqrt{\frac{8}{3}-3} - \sqrt{\frac{2-6}{3}} = \sqrt{\frac{6}{3}-5}$$

$$\sqrt{\frac{8-9}{3}} - \sqrt{\frac{-4}{3}} = \sqrt{2-5}$$

$$\sqrt{\frac{-1}{3}} - \sqrt{\frac{-4}{3}} = \sqrt{-3}$$

El  $\frac{2}{3}$  no satisface la ecuación inicial

0325

**I:** Es así...

0326

**P Aura:** Como se observa, sólo una solución satisface la ecuación inicial dada...

0327

**I:** ¿Qué te indica ese resultado?

0328

**P Aura:** Que esa ecuación posee una sola raíz real...

0329

**I:** ¿Además, de indicar que posee una sola raíz, que más indica?

0330

**P Aura:** La verdad no se me ocurre decir más nada...

0331

**I:** Una pregunta: ¿Por qué en la ecuación  $(x-3)(3x-2) = 0$  aplicaste propiedad distributiva y luego de obtener la ecuación aplicaste la resolvente? Observa un momento por favor... (Le señalo el ejercicio Ver Imagen J)

0333

**P Aura:** No lo veo...

0334

**I:** Me explico, ¿Por qué no aplicaste por ejemplo la técnica del producto nulo? (Lo resuelvo en la misma hoja, Ver Imagen L)

**Imagen L**

tiene una sola solución.

$$(x-3)(3x-2) = 0$$

$$x-3 = 0 \Rightarrow x = 3$$

$$3x-2 = 0 \Rightarrow x = \frac{2}{3}$$

$$\left. \begin{array}{l} x = 3 \\ x = \frac{2}{3} \end{array} \right\} x = 3 \text{ ó } x = \frac{2}{3}$$

Luego se verifica...

0335 **P Aura:** *Verdad!!! (Risas)*  
0336 **I:** *¿Qué crees que pasó ahí?*  
0337 **P Aura:** *Costumbre Profe... La verdad es costumbre de usar la fórmula general, es la que siempre uso, es como algo*  
0338 *mecánico (Risas) Es interesante Profe, quisiera que cuando termine su tesis, me permita saber los resultados, inclusive me*  
0339 *gustaría asistir a su defensa...*  
0340 **I:** *Así será, Dios mediante. Estás cordialmente invitada. Ahora vamos con la última pregunta: ¿Qué relación hay entre la*  
0341 *completación de cuadrados y la resolvente?, ¿Cuáles son las características esenciales de la Ecuación de 2do grado?*  
0342 **P Aura:** *Ummm... para mí la relación que hay es que la completación de cuadrados es un método para resolver ecuaciones*  
0343 *de segundo grado y la resolvente también, eso es lo que se me viene a la mente...*  
0344 **I:** *(No insistí con la pregunta porque la vi muy cansada) y ¿Cuáles son las características esenciales de la Ecuación de 2do*  
0345 *grado?*  
0346 **P Aura:** *Bueno Profe... que la "x" está elevada al cuadrado, que tiene coeficientes, tiene además, término independiente, que*  
0347 *más... que el coeficiente de la "x" al cuadrado debe ser distinto de cero (0)... más nada...*  
0348 **I:** *Muy agradecida por haberme permitido hacerte la entrevista, mil gracias...*

## ANEXO F

(Practicante: **Betania Da Silva**)

- Clase N° 1: Registro de transcripción, imágenes y fotográfico
- Planificación Institucional
- Planificación de la practicante: Sesión 1 y 2
- Entrevista: Registro de transcripción e imágenes

## CLASE N°1

Sujetos involucrados: Practicante **Betania Da Silva**, Profesora de la asignatura, 26 Estudiantes de 3ero “B” e Investigadora  
Lugar: ETI “Francisco González Guinán”  
Fecha: martes 8 de mayo de 2012  
Duración: 1 horas y 39 minutos

La practicante inicia la clase organizando a los estudiantes por grupos de 4 o 5 estudiantes como máximo. Explica que van a realizar un Anagrama...

### Episodio 1 [CLASE 1]

- [1] Practicante B: *Hola buenos días, hoy vamos a trabajar con una actividad que se llama Anagrama, es una dinámica donde deben trabajar en grupos...Necesariamente deben ser 4 o 5 estudiantes como máximo...*
- [2] Estudiante: *¿Profe es parecido a la prueba que nos aplicó la otra vez?*
- [3] Practicante B: *No... la otra vez apliqué una prueba socioeconómica, que por cierto me llamó la atención porque muchos o la mayoría cuenta con Internet, eso es bueno...Les voy a entregar a cada grupo la hoja donde está el Anagrama... (Comienza a entregar el Anagrama, Ver RIC1-1)*
- [4] Estudiantes: *¿Profe es como un crucigrama?*
- [5] Practicante B: *La verdad es algo parecido, pero es interesante porque tiene que ver con el contenido que les voy a explicar hoy, todos a prestar atención, para explicar cómo deben trabajar el Anagrama... (Este grupo es más tranquilo, prestan más atención, cada quien está sentado en su pupitre a la espera del material impreso)*
- [6] Estudiantes: *¿Profe esto vale nota? ¿Cuánto vale?*
- [7] Practicante B: *Es una actividad de inicio del tema, claro está, que es una actividad que está inmersa en la evaluación Sumativa, bueno vamos a prestar atención no se distraigan por favor... (Termina de entregar el material, Ver RIC1-1)*
- [8] Estudiantes: *Profe... cómo se hace la primera, no entiendo...*
- [9] Practicante B: *Vamos a leer cuidadosamente el Anagrama, yo los voy guiando pero deben prestar atención (Se dispersan algunos estudiantes, pasan como 3 minutos antes de comenzar a explicar con detalle la actividad)*

### RIC1-1

Actividad #1

Practicante: Docente: \_\_\_\_\_ Año: 3° Sección: B Asignatura: Matemática

Nombre: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**A X<sup>2</sup> + B X + C = 0**

1 2 3 4 5 6 7 8 9

- Primera letra del abecedario en mayúscula
- Letra usada para identificar valores desconocidos elevada al cuadrado
- Signo que indica suma
- Segunda letra del abecedario en mayúscula
- Letra usada para la y en el abecedario
- Signo que indica resta
- Inicial del nombre Cero
- Signo que significa igual
- Resultado de multiplicar por cero

2. Construye ecuaciones en la forma  $AX^2 + BX + C = 0$  con los siguientes datos:

A=1 B=2 C=3	$X^2 - 2X - 3 = 0$	A=1 B=3 C=2	$X^2 + 3X - 2 = 0$
A=3 B=4 C=5		A=1 B=0 C=8	
A=3 B=0 C=0		A=1 B=0 C=3	

3. Une los nombres con su respectiva expresión

TERMINO CUADRATICO	<del>AX<sup>2</sup></del>	3X
TERMINO LINEAL	<del>BX</del>	C
COEFICIENTE CUADRATICO	<del>A</del>	AX <sup>2</sup>
COEFICIENTE LINEAL	<del>B</del>	A
TERMINO INDEPENDIENTE	<del>C</del>	B

4. Completa el siguiente cuadro

Ecuación Cuadrática	Término cuadrático	Término lineal	Término independiente	Coeficiente lineal	Coeficiente cuadrático
$2X^2 - 3X + 20 = 0$	2	-3	20	-3	2
$10X^2 - 5X + 20 = 0$	10	-5	20	-5	10
$2X^2 + 4X = 0$	2	4	0	4	2

5. Expresa el primer número como la suma de otros dos ( $X_1 + X_2$ ) y luego con esos dos números multiplicados ( $X_1 \cdot X_2$ ) debe evaluar el siguiente número

$-2 - 1 = -3$        $(-2)(-1) = 2$

[10] Practicante B: Como pueden observar en la primera pregunta van a rellenar cada una de las líneas que están por encima de los números, un ejemplo, ¿cuál es la primera letra del abecedario?

[11] Estudiantes: La "A"

[12] Practicante B: Correcto... la colocan en esa pequeña línea...y así sucesivamente lo que le piden...

[13] Estudiante: Ya Profe, ya entendí Na guará de fácil...

[14] Practicante B: La segunda pregunta la vamos a dejar para después que yo explique unas cosas en la pizarra, mientras voy a pasar la asistencia (Pasa la asistencia, tiempo transcurrido 5 minutos aproximadamente)

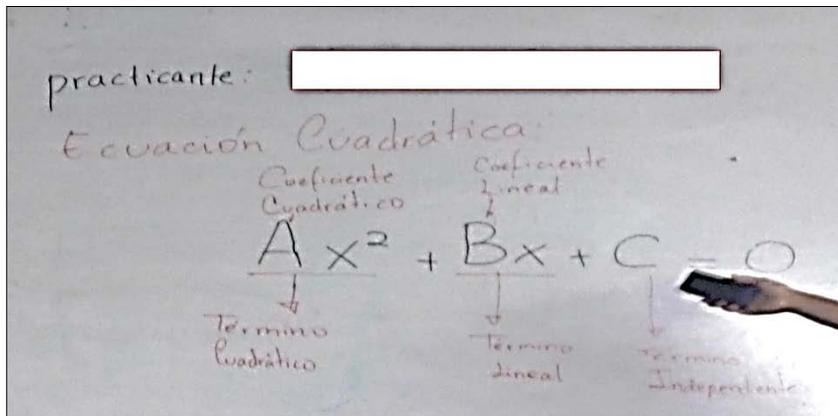
## Episodio 2 [CLASE 1]

[15] Practicante B: Seguimos... ¿Qué es una ecuación?

[16] Estudiantes: Es lo que tiene una  $x$ , se busca una incógnita...

[17] Practicante B: Bien... les voy a presentar la ecuación cuadrática (Escribe en la pizarra, Ver RFC1-1) se recuerdan cuando vieron polinomios el año pasado, entonces, las ecuaciones cuadráticas las llamamos polinomios y se caracterizan por tener dos soluciones, esto ocurre, porque la incógnita está elevada a la segunda potencia, observen en la pizarra...(Ver RFC1-1, pasan 2 minutos mientras copian)

### RFC1-1



[18] Practicante B: La ecuación cuadrática está conformada por un término cuadrático, un término lineal y un término independiente y a su vez, el término cuadrático tiene su coeficiente, en este caso, es "A" y el coeficiente del término lineal que es "B"...

[19] Estudiante: Profe es lo mismo que tiene la primera pregunta del Anagrama...

[20] Practicante B: Cierto, lo que hice fue colocarlo así para que Uds. Lo construyeran y llegaran a la ecuación cuadrática...Ahora vamos a resolver de acuerdo a esta explicación, vamos a resolver la 2da pregunta del Anagrama... (Ver RIC1-2)

### RIC1-2

A photograph of a worksheet with handwritten text and equations. At the top, it says "8. Signo que significa igual" and "9. Resultado de multiplicar por cero". Below that, it says "2. Construye ecuaciones de la forma  $AX^2 + BX + C = 0$  con los siguientes datos". There are two equations written in green:  $X^2 - 2x - 3 = 0$  and  $X^2 + 3x - 2 = 0$ . Below these, there are several rows of data for constructing equations: "A=1 B=-2 C=-3", "A=5 B=2 C=-4", "A=3 B=10 C=0", "A=1 B=3 C=-2", "A=9 B=16 C=-8", "A=1 B=0 C=-3". At the bottom, it says "3. Une los nombres con su respectiva expresión".

[21] Practicante B: *Vamos a construir ecuaciones, donde está "A" le vamos a colocar el número que tiene "A", pero como ven, en la primera como "A" es 1, entonces no se coloca 1 sino que se sobrentiende y se coloca sólo el término cuadrático  $x^2$ , donde está B se coloca el -2 y donde está C se coloca -3, en definitiva nos queda:  $x^2-2x-3=0$*  (Ver RIC1-2)

[22] Estudiantes: *¿Profe hacemos las demás?*

[23] Practicante: *Si las pueden hacer si... si hay dudas me preguntan...* (En ese momento algunos estudiantes estaban un poco dispersos, otros llamaban a la practicante, la profesora de la asignatura les llama la atención)

[24] Profesora de la asignatura: *No quiero tener que gritar, les agradezco presten atención, este contenido será evaluado, así que me hacen el favor y se quedan tranquilos haciendo la actividad...*

### Episodio 3 [CLASE 1]

[25] Practicante B: *En la tercera es muy fácil lo que tiene que hacer es trazar una línea y relacionar quién va con quién...Vamos a unir los nombres con su respectiva expresión...* (Ver RIC1-3)

[26] Estudiante: *Profesora...no entiendo eso de coeficiente lineal...*

[27] Practicante B: *Observa acá en el Anagrama (Ver RIC1-3) les indiqué cómo se llamaba cada una de las partes de una ecuación cuadrática, si ves la B en mayúscula indica que es el coeficiente lineal, es decir, es el valor que antecede a la "x" es "x" sin el cuadrado.*

[28] Estudiantes: *Ah ya entendí, es que me confundí con el término lineal y el coeficiente lineal eso no lo entendía, pensé que era lo mismo...*

### RIC1-3

3. Une los nombres con su respectiva expresión

TERMINO CUADRATICO		BX
TERMINO LINEAL		C
COEFICIENTE CUADRATICO		$AX^2$
COEFICIENTE LINEAL		A
TERMINO INDEPENDIENTE		B

4. Completa el siguiente cuadro

[29] Estudiantes: *Ya Profe, ya terminamos...*

[30] Practicante B: *No les queda ninguna duda, pregunten de una vez si hay alguna duda...*

[31] Estudiantes: *Ya Profe...*

### Episodio 4 [CLASE 1]

[32] Practicante B: *Ahora vamos con la 4ta pregunta, esta se refiere a completar un cuadro donde colocaran en cada columna cuál es el término o coeficiente que está en cada ecuación que se les presenta...* (Ver RIC1-4)

### RIC1-4

TERMINO INDEPENDIENTE B

4. Completa el siguiente cuadro

Ecuación Cuadrática	Termino cuadrático	Termino lineal	Termino independiente	Coficiente lineal	Coficiente cuadrático
$X^2 + 3X + 2 = 0$	X	X	2	3	1
$X^2 - 9X + 20 = 0$					
$10X^2 - 8X + 12 = 0$					
$2X^2 + 4X = 0$					

[33] Estudiante: *Profesora... ¿las tenemos que hacer todas?*

[34] Practicante B: *Si... las resuelven todas por favor... Eso va para el taller... (Comienzan a resolver los estudiantes, transcurren 5 minutos, algunos se acercan a preguntar si van bien)*

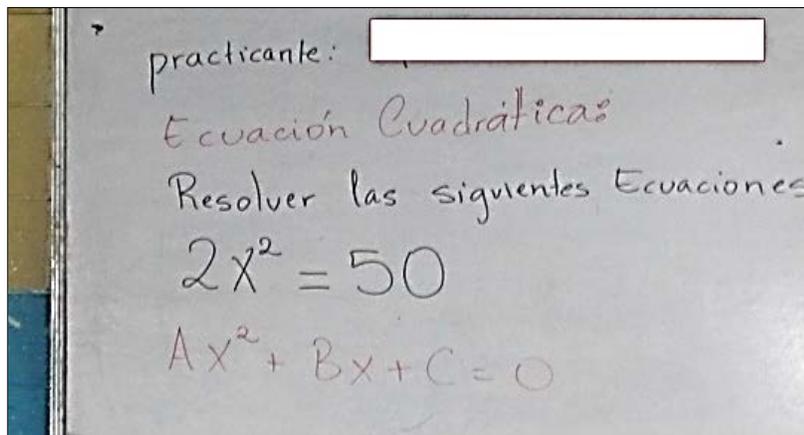
[35] Estudiante: *Profe la última no tiene el término independiente... ¿qué colocamos?*

[36] Practicante B: *Analiza que es lo que te dan, de todas maneras ya voy a explicar cuando falta algunos de los términos... Ese es el tema de hoy, ecuaciones incompletas...*

#### Episodio 5 [CLASE 1]

[37] Practicante B: *Vamos a resolver las siguientes ecuaciones... (Ver RFC1-2)*

#### RFC1-2



[38] Estudiante: *Profe... faltó la última pregunta del anagrama...*

[39] Practicante B: *Esa pregunta la vamos a dejar de última... ¿Quién me puede decir qué término hace falta en la siguiente ecuación, el cuadrático, el lineal o el independiente? Se pueden guiar por la forma general de la ecuación cuadrática que les coloqué en rojo... (Ver RFC1-2)*

[40] Estudiantes: *Profe, tiene el término cuadrático y el término independiente. Profe pero la "c" está en donde está cero (0), no entiendo, (Interviene otro estudiante) no ves que el término independiente no tiene una "x" es un número solo...*

[41] Practicante B: *Lo que sucede es que en esta ecuación "c" ya está despejada por eso está al otro lado de la igualdad (Los estudiantes se dispersan)... Esta ecuación es una ecuación cuadrática pero es incompleta, se llama así porque le falta uno de sus términos, en este caso, sólo tiene el cuadrático y el independiente, le falta el lineal...*

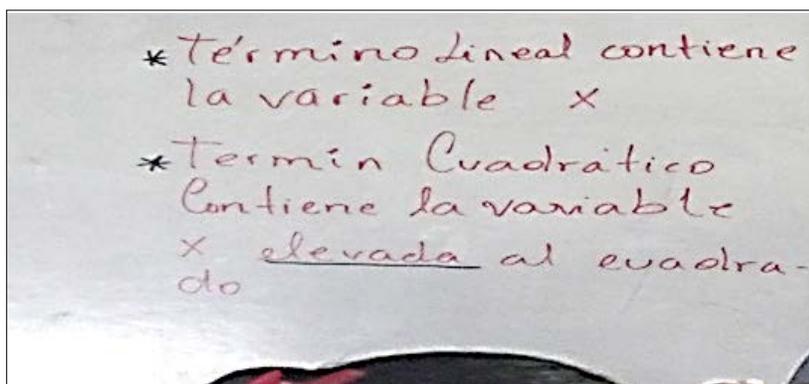
[42] Estudiante: *Profe y puede poner uno que le falte el término independiente o el cuadrático...*

[43] Practicante B: *Para que sea una ecuación cuadrática, siempre debe tener el término cuadrático, es incompleta sólo cuando le falta el término lineal o el término independiente, de resto siempre debe tener el término cuadrático...*

[44] Estudiante: *Ah... ya entendí...*

[45] Practicante B: *Acá les voy a colocar unos tips para que sepan cuando el término es lineal o cuando es cuadrático, copien por favor...* (Ver RFC1-3)

### RFC1-3

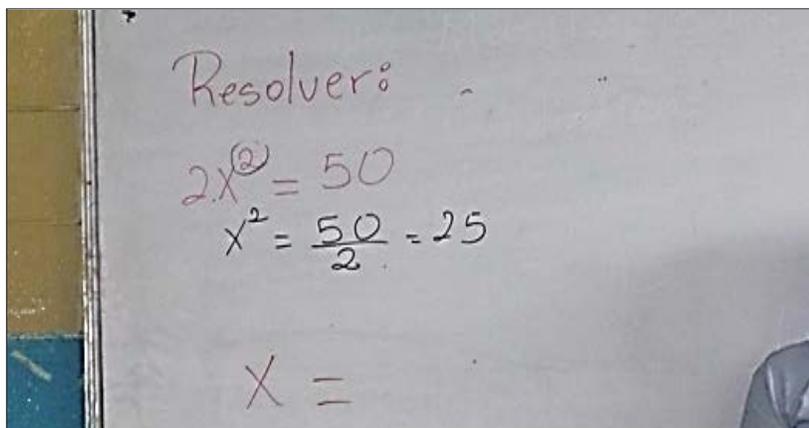


[46] Practicante B: *Vamos a resolver este ejercicio... si observan le falta el término lineal...* (Ver RFC1-4)

[47] Estudiante: *Profe entonces en ese caso como Ud. Dijo ¿es una ecuación incompleta?*

[48] Practicante B: *Cierto... es incompleta, vamos a resolver...en este caso, resolvemos esta ecuación como lo hacían para resolver una ecuación de primer grado, es decir, vamos a buscar el valor de "x", se debe despejar para saber su valor, procedemos de la siguiente manera...* (Ver RFC1-5)

### RFC1-4



### RFC1-5

$$2x^2 = 50$$

$$x^2 = \frac{50}{2} = 25$$

$$x^2 = 25$$

$$x = \sqrt{25}$$

$$x = \pm 5$$

$$5^2 = 5 \cdot 5 = 25 \quad (-5)^2 = (-5) \cdot (-5) = 25$$

[49] Estudiantes: *Profe no entiendo...* (Los estudiantes se dispersan, algunos están hablando)

[50] Practicante B: *Para poder entender deben prestar atención, están hablando mucho. Bien... el 2 que acompaña al x al cuadrado pasa dividiendo, aplicamos operaciones básicas, donde 50 entre 2 es igual a 25, y luego el cuadrado pasa como raíz y nos queda que x es igual a raíz cuadrada de 25, donde raíz cuadrada de 25 es igual a 5...*

(Ver RFC1-5)

[51] Estudiante: *O sea Profe que x es igual a 5 y eso es todo... Na guará de fácil...* (En ese momento la Profesora de la asignatura le hace seña a la practicante haciéndole referencia con la mirada de que es más o menos 5 el valor de la raíz cuadrada de 25)

[52] Practicante B: *Muchachos acá es más o menos 5, es decir, 5 negativo y 5 positivo...* (Le coloca los signos al 5 en color negro. Y le agradece a la profesora de la asignatura la corrección. Ver RFC1-5)

[53] Estudiante: *Y ahora por qué uno es negativo y otro es positivo, no entiendo...*

[54] Practicante B: *Porque se aplica la propiedad de la potencia, observen lo que voy a hacer en la pizarra, presten atención...* (Ver RFC1-5).  $5 \cdot 5 = 25$ , ambos 5 son positivos,  $(-5) \cdot (-5) = 25$ , ambos son negativos, recuerden que menos por menos es más, por eso en ambos es 25, por lo tanto, la raíz cuadrada de 25 es -5 y 5...

[55] Estudiantes: *Ya entendí* (En su mayoría contestan en coro)

### Episodio 6 [CLASE 1]

[56] Practicante B: *Ahora muchachos vamos a resolver los siguientes ejercicios en grupo, así como están organizados...* (Ver RFC1-6)

#### RFC1-6

Resolva en grupo:

$$2x^2 = 18 \quad | \quad 2x^2 = 32 \quad | \quad x^2 - 169 = 0$$

$$x = \pm 3 \quad | \quad x = \pm 4 \quad | \quad x = \pm 13$$

[57] Estudiantes: *¿Profe son como el que Ud. Resolvió?*

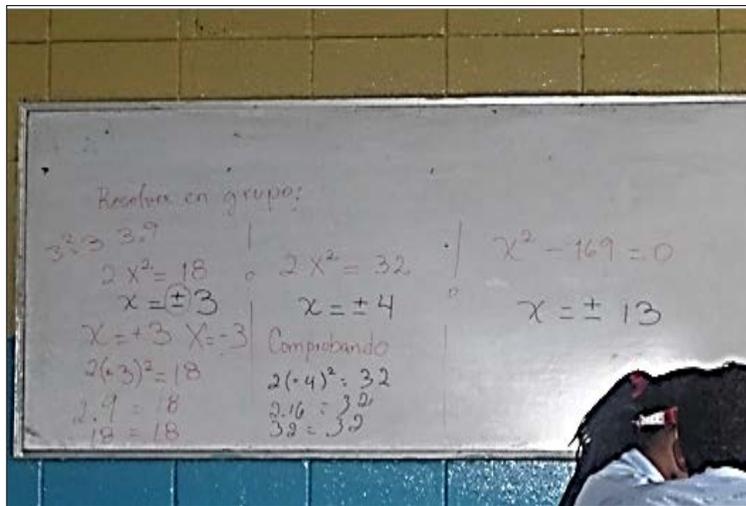
[58] Practicante B: *Si... sólo que yo les coloco las respuestas y ustedes deben verificar si son las correctas... Vamos a trabajar todos, recuerden que esta actividad tiene nota...*

[59] Estudiante: *Profe no entiendo...* (Los estudiantes siguen un poco dispersos, están hablando no prestan atención)

[60] Profesora de la asignatura: *Ya les dije que presten atención, no hagan que levante un acta... José presta atención vale!!! Esto lo voy a evaluar después no se quejen que la profesora es mala... Disculpa puedes continuar* (Refiriéndose a la practicante)

[61] Practicante B: *Donde está  $x$  lo van a sustituir por el valor que yo les coloqué, tienen que verificar si se cumple la igualdad... Voy a arrancar con el primero y ustedes lo completan...  $x$  toma el valor de 3 y -3, lo sustituimos en la ecuación... ¿alguien quiere pasar a la pizarra? (Ver RFC1-7)*

### RFC1-7



[62] Estudiante: *Yo paso Profe...* (Pasa a la pizarra una niña)...

[63] Practicante B: *Fíjense que al sustituir el +3 o -3 en la ecuación la igualdad se cumple, nos quedaría 2 que multiplica a +3 o -3 al cuadrado y eso debe ser igual a 18, +3 o -3 al cuadrado es igual a 9 y 9 por 2 es igual a 18, entonces si se cumple la igualdad...*(Ver RFC1-7)

[64] Estudiantes: *Ahhhh.... Ya entendí...* (Acá los estudiantes guardan silencio y resuelven los otros dos ejercicios que quedan, dos de los estudiantes pasan a la pizarra)

### Episodio 7 [CLASE 1]

[65] Practicante B: *Bien ahora vamos a resolver el último ejercicio del Anagrama... en ese ejercicio, vamos a buscar dos números que los vamos a sumar y luego esos mismos números los vamos a multiplicar...*

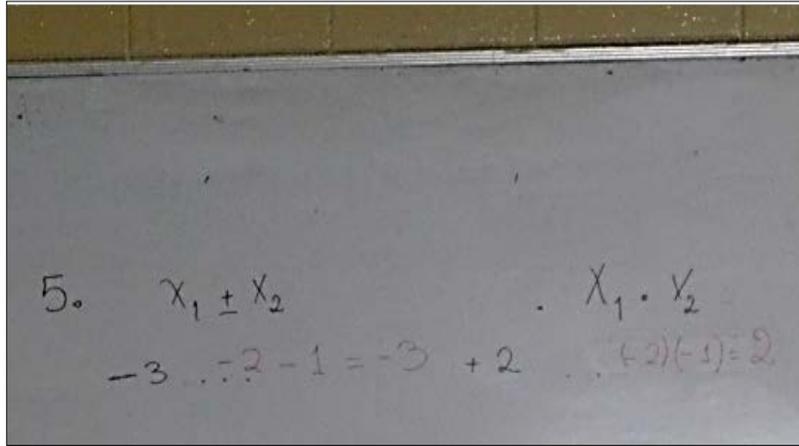
[66] Estudiante: *Profesora ahora si que no entendí nada de nada...*

[67] Practicante B: *Ya verás que es fácil, sólo buscaremos dos números que podamos sumarlos o restarlos, y después esos mismos números los vamos a multiplicar, nos arrojarán los dos números que les di...*

[68] Estudiante: *Profe, explíquelo mejor en la pizarra, no entendemos...*

[69] Practicante B: *Observen lo que voy a colocar en la pizarra...* (Ver RFC1-8)

## RFC1-8



[70] Practicante B: *Les doy dos números, el -3 y el +2, vamos a buscar dos números que al sumarlos me den -3 y esos mismos al multiplicarlos me den +2, observen la pizarra... (Ver RFC1-8)... Tengo primero el -3, esos números son -2 -1 = -3 porque signos iguales se suman y se coloca el mismo signo. Ahora esos mismos números los vamos a multiplicar (-2).(-1) = +2, acá multiplicamos menos por menos que es más y 2 por 1 es igual a 2...*

[71] Estudiantes: *Profe repita el ejercicio...* (La practicante repite el ejercicio de la misma manera)

[72] Estudiantes: *Ah ya creo que entendí...*

[73] Practicante B: *Para la próxima clase continuamos con este tema y con las ecuaciones incompletas que le falte el término independiente, además, les explicaré las ecuaciones cuadráticas completas que se resuelven con la resolvente, la completación de cuadrados y la factorización...Me voy a llevar el Anagrama para ver cómo salieron, me colocan el nombre de cada uno...nos vemos en la próxima clase que pasen un feliz día...*

[74] Estudiante: *¡Profe y la próxima semana hay examen?*

[75] Practicante B: *No lo vamos a dejar para la próxima semana arriba, hasta luego...*

[76] Estudiantes: *Hasta luego Profe...*

# PLANIFICACIÓN INSTITUCIONAL



República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para la Educación  
U.E.N." Antonio Herrera Toro"  
Valencia - Edo. Carabobo  
Año Escolar 2011-2012



PROYECTO DE APRENDIZAJE: "PROYECTO SOCIO-PRODUCTIVO BASADO EN LA FABRICACIÓN DE LAS MESAS/SILLAS PARA DOTAR A LA E.T.I. "FRANCISCO GONZALEZ GUIÑAN"

## CLASE PARTICIPATIVA # 1

ASIGNATURA: MATEMÁTICA SECCIÓN: "3B" DOCENTE DE ASIGNATURA: VALERIA PACHECO PRACTICANTE-DOCENTE: BETANIA DA SILVA

INICIO	DESARROLLO	CIERRE	RECURSOS								
<p>Anagrama</p> 	<p><b>Contenido: Ecuación Cuadrática</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición</li> <li>✓ Forma de expresar ecuación cuadrática</li> <li>✓ Elementos que conforman la ecuación cuadrática</li> <li>✓ Resolución de ecuaciones cuadráticas simples</li> <li>✓ Toma de notas en el cuaderno</li> </ul>	<p>Los Números Mágicos: encontrar dos números que sumados dieran el primero de la pareja y que estos a su vez multiplicados diesen el segundo numero</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>-3.....</td> <td>+2.....</td> </tr> <tr> <td>-7.....</td> <td>+10.....</td> </tr> <tr> <td>+10.....</td> <td>+20.....</td> </tr> <tr> <td>+2.....</td> <td>-8.....</td> </tr> </table> 	-3.....	+2.....	-7.....	+10.....	+10.....	+20.....	+2.....	-8.....	<p><b>Humano:</b> Docentes y estudiantes</p> <p><b>Materiales: Marcador</b> acrílico, borrador, material fotocopiado.</p>
-3.....	+2.....										
-7.....	+10.....										
+10.....	+20.....										
+2.....	-8.....										
<p><b>ESTRATEGIAS</b></p>	<p><b>INDICADORES de aprendizaje</b></p>	<p><b>TÉCNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN</b></p>	<p><b>FORMAS DE EVALUACIÓN</b></p>								
<p>A través de la actividad 1 se guiará a los estudiantes en los términos a desarrollar mediante la ejercitación de las habilidades para discernir los elementos de una ecuación cuadrática y diferenciarlos por sus atributos y estructuras de formación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconoce la forma general de la ecuación de segundo grado</li> <li>✓ Construye ecuaciones cuadráticas</li> <li>✓ Diferencia los términos y coeficientes en la ecuación.</li> <li>✓ Distingue entre ecuaciones cuadráticas completas y ecuaciones cuadráticas incompletas</li> </ul>	<p><u>Observación Sistemática</u></p> <p>Escala de Estimación</p>	<p><i>Autoevaluación</i> <i>Coevaluación</i> <i>Heteroevaluación</i></p> <p><b>TIPOS DE EVALUACIÓN</b></p> <p><i>Diagnóstica</i> <i>Formativa</i> <i>Sumativa</i></p>								



República Bolivariana de Venezuela  
 Ministerio del Poder Popular para la Educación  
 U.E.N. " Antonio Herrera Toro"  
 Valencia - Edo. Carabobo  
**Año Escolar 2011-2012**



**PROYECTO DE APRENDIZAJE:** "PROYECTO SOCIO-PRODUCTIVO BASADO EN LA FABRICACIÓN DE LAS MESAS/SILLAS PARA DOTAR A LA E.T.I. "FRANCISCO GONZALEZ GUIÑAN"

**CLASE PARTICIPATIVA # 2**

**ASIGNATURA:** MATEMÁTICA **SECCIÓN:** "3B" **DOCENTE DE ASIGNATURA:** VALERIA PACHECO **PRACTICANTE-DOCENTE:** BETANIA DA SILVA

PILARES		EJES INTEGRADORES	
INICIO	DESARROLLO	CIERRE	RECURSOS
ROMPECABEZA $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$	<b>Contenido: Solución Ecuación Cuadrática(Método de la fórmula cuadrática)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Definición</li> <li>✓ Estructura de la fórmula cuadrática</li> <li>✓ Resolución de ecuaciones cuadráticas sustituyendo los valores de los coeficientes en la fórmula cuadrática</li> <li>✓ Aplicaciones de la fórmula cuadrática en situaciones con superficies</li> </ul>	El herrero, el carpintero: el grafitero;el pintor; el estudiante(ejercicios relacionados con superficies planas) Aplicaciones de la fórmula cuadrática en situaciones con superficies. Descarte de valores negativos arrojados por la fórmula cuadrática	<b>Humano:</b> Docentes y estudiantes <b>Materiales: Marcador</b> acrílico, borrador, material fotocopiado.
ESTRATEGIAS	INDICADORES de aprendizaje	TÉCNICA E INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN	FORMAS DE EVALUACIÓN
Se utilizará el principio de aprendizaje colaborativo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Reconoce la Fórmula cuadrática</li> <li>✓ Recita de memoria la fórmula cuadrática</li> <li>✓ Relaciona los coeficientes de la ecuación cuadrática con los coeficientes de la fórmula cuadrática</li> <li>✓ Propone ecuaciones cuadráticas en problemas de la realidad escolar y su posible solución aplicando la fórmula cuadrática</li> </ul>	Ejercicio interpretativo -Prueba escrita	Autoevaluación Coevaluación Heteroevaluación <b>TIPOS DE EVALUACIÓN</b> Diagnóstica ✓ <i>Formativa</i> ✓ <i>Sumativa</i>

# PLANIFICACIÓN DE LA PRACTICANTE **BETANIA DA SILVA**

## ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO

Sesión 1 y 2

Actividad grupal: Máximo 5 estudiantes



República Bolivariana de Venezuela  
Ministerio del Poder Popular para la Educación  
Escuela Técnica Industrial Rabinemiana "Francisco  
González Guzmán"

Universidad de Carabobo  
Facultad de Ciencias de la Educación  
Escuela de Educación  
Departamento de Ciencias Pedagógicas  
Cátedra de Práctica Profesional III



**Actividad # 1**

Practicante- Docente: \_\_\_\_\_ Docente : \_\_\_\_\_ Año: 3<sup>er</sup> Sección: B Asignatura: **Matemática**

Nombre: \_\_\_\_\_ Cedula: \_\_\_\_\_

**1. ANAGRAMA**

1	2	3	4	5	6	7	8	9
---	---	---	---	---	---	---	---	---

1. Primera letra del abecedario en mayúscula
2. Letra usada para identificar valores desconocidos elevada al cuadrado
3. Signo que indica sumar
4. Segunda letra del abecedario en mayúscula
5. Letra anterior a la y en el abecedario
6. Signo que indica sumar
7. Inicial del nombre Carlos
8. Signo que significa igual
9. Resultado de multiplicar por cero



**2. Construye ecuaciones de la forma  $AX^2 + BX + C = 0$  con los siguientes datos**

A=1 B=-2 C=-3.....	A=1 B=3 C=-2.....
A=5 B=2 C=-4.....	A=9 B=16 C=-8.....
A=3 B=10 C=0.....	A=1 B=0 C=-3.....

**3. Une los nombres con su respectiva expresión**

TERMINO CUADRATICO	BX
TERMINO LINEAL	C
COEFICIENTE CUADRATICO	$AX^2$
COEFICIENTE LINEAL	A
TERMINO INDEPENDIENTE	B

**4. Completa el siguiente cuadro**

Ecuación Cuadrática	Término cuadrático	Término lineal	Término independiente	Coefficiente lineal	Coefficiente cuadrático
$X^2 + 3X + 2 = 0$					
$3X^2 - 9X + 20 = 0$					
$10X^2 - 8X + 12 = 0$					
$2X^2 + 4X = 0$					

**5. Expresa el primer número como la suma de otros dos ( $X_1 + X_2$ ) y luego con esos dos números multiplicados ( $X_1 \cdot X_2$ ) debe resultar el segundo número**

-3.....	+2.....
-7.....	+10.....
+10.....	+20.....
+2.....	-8.....

## ECUACIONES DE SEGUNDO GRADO

También llamadas ecuaciones cuadráticas, son **POLINOMIOS** que se caracterizan por tener dos soluciones ya que la incógnita esta elevada a la segunda potencia

$$ax^2 + bx + c = 0$$

**Notas:** Recordemos que resolver una ecuación es hallar los valores que hacen que sea cierta la igualdad. Cuando el exponente es uno se entiende que esta allí pero no se escribe, se puede dar el caso en que la ecuación de segundo grado sea: **COMPLETA** o también **INCOMPLETA**

### COMPLETA

TÉRMINO CUADRÁTICO

TÉRMINO LINEAL

TÉRMINO INDEPENDIENTE

$$ax^2 + bx + c = 0$$

The diagram shows the equation  $ax^2 + bx + c = 0$  with three labels above it: 'TÉRMINO CUADRÁTICO' pointing to  $ax^2$ , 'TÉRMINO LINEAL' pointing to  $bx$ , and 'TÉRMINO INDEPENDIENTE' pointing to  $c$ . Below the equation, a box contains three definitions: 'VARIABLE ELEVADA A LA SEGUNDA POTENCIA' under  $ax^2$ , 'VARIABLE ELEVADA A LA PRIMERA POTENCIA' under  $bx$ , and 'NÚMERO QUE NO ESTÁ ACOMPAÑADO DE LA VARIABLE' under  $c$ .

VARIABLE ELEVADA A  
LA SEGUNDA POTENCIA

VARIABLE ELEVADA A  
LA PRIMERA POTENCIA

NÚMERO QUE NO ESTÁ  
ACOMPAÑADO DE LA VARIABLE

Resolver las siguientes ecuaciones:

$$2x^2 = 50$$

Resolver en la pizarra

Ejemplo:

$$2x^2 + 5x + 3 = 0 \quad \text{En esta ecuación } a=2, b=5 \text{ y } c=3$$

**INCOMPLETA:** Cuando es incompleta puede suceder que falte el **TÉRMINO INDEPENDIENTE** o falte el **TÉRMINO LINEAL O AMBOS**

$ax^2 + bx = 0$	FALTA EL TÉRMINO INDEPENDIENTE, EJEMPLO: $x^2 - 3x = 0$ Aquí ¿Dónde está a? En realidad $a=1$ , porque normalmente no escribimos " $1x^2$ " Y $b = -3$ ¿Y dónde está c? Bueno, $c=0$ , así que no se ve.
$ax^2 + c = 0$	FALTA EL TÉRMINO LINEAL, EJEMPLO: $12x^2 - 5 = 0$ Aquí $a=12$ , Y $b = 0$ , ASÍ QUE NO SE VE Y dónde está c, $c=-5$
$ax^2 = 0$	FALTAN AMBOS TÉRMINOS, EJEMPLO: $-9x^2 = 0$ Aquí ¿Dónde está a? En realidad $a=-9$ , y los demás valores, b y c no se ven porque valen cero!

## Métodos para solucionar ecuaciones cuadráticas

**Solución por factorización**

**Solución por completación de cuadrados**

**Solución por la fórmula general**

**Solución por la fórmula general:** La fórmula general para resolver una ecuación de segundo grado sirve para resolver cualquier ecuación de segundo grado, sea **completa** o **incompleta**, esta fórmula relaciona los coeficientes de la ecuación con los posibles valores de la incógnita

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$x_1 = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$
$$x_2 = \frac{-b - \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

La fórmula genera dos respuestas: Una con el signo **más** (+) y otra con el signo **menos** (-) antes de la raíz. Solucionar una ecuación de segundo grado por este método, consiste entonces, a identificar las letras **a**, **b** y **c** de la ecuación igualada a cero y sustituir sus valores en la fórmula y resolver los cálculos correspondientes.

### ¿Cómo funciona?

**Aquí debemos anotar algo muy importante:** El radicando  $b^2 - 4ac$  se denomina **discriminante** y se simboliza por  $\Delta$ . El número de soluciones (llamadas también raíces) depende del signo de  $\Delta$  y se puede determinar incluso antes de resolver la ecuación.

$$\Delta = b^2 - 4 \cdot a \cdot c$$

Entonces, estudiando el signo del discriminante (una vez resuelto), podemos saber el número de soluciones que posee:

Si  $\Delta = b^2 - 4ac > 0$ , la ecuación tiene dos soluciones diferentes entre sí. Recuerden que el símbolo “mayor que” de la expresión indica los números mayores que cero o sea los positivos

Si  $\Delta = b^2 - 4ac = 0$  es cero, la ecuación tiene una única solución.

Si  $\Delta = b^2 - 4ac < 0$ , la ecuación **NO** tiene solución. Recuerden que el símbolo “mayor que” de la expresión indica los números menores que cero o sea los negativos.

Todo lo anterior se resume con la siguiente tabla:

$\Delta$	tipos de soluciones
-	no reales
0	reales e iguales
+	reales y distintas

**Primer Ejemplo:**  $2x^2 + 3x - 5 = 0$

Vemos claramente que  $a = 2$ ,  $b = 3$  y  $c = -5$ , así es que ambas soluciones son reales y diferentes entre sí. Note que

$b^2 - 4ac > 0$ , en este ejemplo en particular tenemos que  $b^2 - 4ac = 49$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{3^2 - 4 \cdot 2 \cdot (-5)}}{2 \cdot 2} = \frac{-3 \pm \sqrt{9 + 40}}{4} = \frac{-3 \pm 7}{4}$$

Ahora, tenemos que obtener las dos soluciones, con el + y con el -:

$$x = \frac{-3 + 7}{4} = \frac{4}{4} = 1 \quad \text{y también} \quad x = \frac{-3 - 7}{4} = \frac{-10}{4} = \frac{-5}{2}$$

Así es que las soluciones son  $x = 1$  y  $x = \frac{-5}{2}$ .

### Segundo ejemplo, $2x^2 - x - 1 = 0$

Primero se identifican los coeficientes  $a = 2$ ,  $b = -1$  y  $c = -1$

Ambas soluciones son reales y diferentes entre sí. Note que  $b^2 - 4ac > 0$ , en este ejemplo en particular  $b^2 - 4ac = 9$ .  
 Luego se procede a reemplazarlos en la fórmula

$$x = \frac{-(-1) \pm \sqrt{(-1)^2 - 4(2)(-1)}}{2(2)} = \frac{1 \pm \sqrt{1+8}}{4} = \frac{1 \pm \sqrt{9}}{4} = \frac{1 \pm 3}{4}$$

$$x_1 = \frac{1+3}{4} = \frac{4}{4} \rightarrow x_1 = 1$$

$$x_2 = \frac{1-3}{4} = \frac{-2}{4} \rightarrow x_2 = -\frac{1}{2}$$

***Tercer ejemplo,  $-9x^2 - 6x + 1 = 0$***

Se identifican los coeficientes **a = -9, b = -6 y c = 1**, Nótese que  $\Delta=72$ , por tanto la soluciones son dos y diferentes

Se remplazan los coeficientes en la fórmula y se obtiene

$$X_1=0.81 \text{ y } X_2=-0.13$$

**TAREA: en las siguientes ecuaciones cuadráticas identificar a, b y c**

1.  $5k-3+2k^2=0$ , Ordenar
2.  $2(x^2-2x)=5$ , Efectuar Distributiva, Despejar y Ordenar
3.  $5w^2=-3+12w$ , Despejar y Ordenar
4.  $X^2=3X$ , Despejar
5.  $1/2g \cdot t^2=d$

**Nota: Recordar que cada ecuación debe estar ordenada como se ordenan los polinomios e igualadas a cero. En caso de no ser cero se despeja hasta llegar a no tener nada en un lado de la igualdad lo que significa que es cero de ese lado!**

## ENTREVISTA

**Fecha:** lunes 30 de julio de 2012

**Duración:** 1 hora y 52 minutos

**Lugar:** Biblioteca de Postgrado FACE Universidad de Carabobo

**Sujeto Entrevistado:** Practicante **Betania Da Silva** (Practicante de Matemática)

**Lugar de la Práctica Profesional:** ETI “Francisco González Guinán”

**Año y contenido a enseñar:** 3er año “B” (Ecuación de segundo grado)

**Investigadora:** Vanesa Pacheco

**Recursos utilizados:** Grabadora de voz, papel, lápiz y sacapuntas

Muchas gracias por recibirme.

Me dirijo a Ud. Para solicitar su colaboración en un proyecto de investigación sobre las Organizaciones Matemáticas y Didácticas sobre los practicantes docentes. Caso Ecuación de 2do grado con una incógnita. Estudio dirigido a los estudiantes de Práctica Profesional III de la mención Matemática en la Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Carabobo. Está previsto que la entrevista dure aproximadamente 1 hora y media. La entrevista es anónima. Se hará mención, exclusivamente, al sujeto de estudio, asignatura que dicta, contenido, entre otros. En todo caso si le parece adecuado me gustaría poder citar en los agradecimientos de forma anónima. Si no tiene inconveniente me gustaría grabar la entrevista.

0001 **I:** *¿Cómo te sentiste en las clases?, ¿Cómo te sentiste durante toda la práctica profesional? Con toda amplitud ¿cómo te*  
0002 *sentiste?*

0003 **P Betania:** *Bueno, la práctica profesional es una oportunidad... (En este momento la practicante comienza a llorar,*  
0004 *muestra en su rostro tristeza y nostalgia. Yo la tranquilizo y le comento)*

0005 **I:** *Puedes expresar todo lo que sientes, puedes expresar todo lo que quieras decir, pero tranquila todo va a estar bien.*

0006 **P Betania:** *Bueno...E... (Sigue llorando)... Son muchos sentimientos encontrados, porque veo que la pregunta va*  
0007 *directamente hacia los sentimientos, me gusta mucho dar clase de matemáticas y me ha pasado que cuando... en la práctica*  
0008 *profesional I tuve a mi bebé, durante la práctica profesional II me enfermé y mi bebé también, y nuevamente en la práctica*  
0009 *profesional III también me enfermé, entonces pues... y bueno con respecto a cómo me sentí durante toda la práctica son*  
0010 *muchos estados de ánimos juntos. Cuando empezó la práctica profesional III, tenía muchas... muchas, ¿cómo se dice? Tenía*  
0011 *muchas dudas sobre cómo me iba a desempeñar, porque una cosa es la parte teórica lo que uno ve aquí y otra cosa es la*  
0012 *práctica, tratar con las inquietudes de ellos, con sus formas de ser...*

0013 **I:** *¿Inquietudes de quién?*

0014 **P Betania:** *De los estudiantes... lo principal, bueno para mí lo principal de dar una clase de matemática no es*  
0015 *esencialmente el contenido, porque eso lo organizas, lo estructuras con un tiempo estimado antes de la clase. Pero en el*  
0016 *momento de llegar a la clase, es donde surgen todas aquellas, todas aquellas situaciones en las que tú no puedes dominar*  
0017 *qué va a pasar, la forma de ser de cada estudiante, sus problemas personales que aunque no quieras verlos están a la*  
0018 *vista... sus estados de ánimos, su rechazo hacia la asignatura, porque catalogados los profesores de matemáticas como el*  
0019 *viejo de matemática la vieja de la matemática y uno lucha con esa categorización que se le da a la asignatura y por supuesto*  
0020 *un rechazo que surge inmediatamente cuando uno menciona la palabra matemática como algo complicado, porque lo hemos*  
0021 *vivido como estudiantes y ahora como docentes como profesionales que estamos ejerciendo, es difícil este no encontrarse con*  
0022 *esa situación, es algo que se vive a diario en la educación, y prueba de eso es el bajo rendimiento, inclusive me llama la*  
0023 *atención que nosotros no participamos en los estudios de PISA desde el año 1997, es increíble son más de 13 años que no*  
0024 *participamos en eventos de esa naturaleza, ¿cómo está la educación matemática en el país bueno... Estudios muy pocos y*  
0025 *todos parcializados hacia un solo sector y en la matemática en sí, pues para mí siempre me ha gustado, mi rendimiento*  
0026 *como estudiante fue excelente, mi vida de estudiante fue excelente, a mí me encantaba pero también viví ese rechazo de los*  
0027 *compañeros hacia el profesor hacia la asignatura, sus malas calificaciones sus dolores de cabeza, entonces...*  
0028 **I:** *¿En la universidad o en bachillerato?*  
0029 **P Betania:** *Si en la Universidad, en los primeros años de estudio lo viví...*  
0030 **I:** *¿Rechazo de los compañeros de la universidad hacia la matemática?*  
0031 **P Betania:** *Si compañeros...*  
0032 **I:** *¿Aun estudiando educación matemática?*  
0033 **P Betania:** *Si... inclusive el rendimiento académico mío en la universidad no se compara con bachillerato, el rendimiento*  
0034 *en bachillerato era excelente "A"... como se le diga ahora, y en la Universidad 12, 13. Es un rendimiento si se le puede*  
0035 *aceptado o medianamente aceptado y hasta el momento creo que mala estudiante no soy, la nota es lo de menos, la nota es*  
0036 *solamente un requerimiento. En ese sentido hay un de fase pues de lo que significa para uno la matemática, lo que le gusta;*  
0037 *y como rinde uno con respecto a una nota, eso no se compara lo veo en mí, lo veo en los compañeros, lo veo en los estudiantes*  
0038 *que he tratado y bueno pues... imagínese la importancia que uno le da a la asignatura como estudiante o como docente*  
0039 *siempre va a ser la misma, pero el rendimiento nunca va a ser el mismo, siempre hay sentimientos encontrados, ya sea a*  
0040 *favor o en contra y todo eso tiene que ver con la experiencia que uno vive. De estudiante o de docente esa experiencia siempre*  
0041 *va a marcar esa importancia.*  
0042 **I:** *¿Cómo te sentiste con la profesora de la asignatura, cómo te sentiste en la institución, cómo te sentiste con la profesora de*  
0043 *práctica profesional, cómo te sentiste con los estudiantes en el aula?, ¿es la primera vez que dictas la asignatura?*  
0044 **P Betania:** *No es la primera vez que dicto la asignatura, acá vemos una materia que se llama servicio comunitario, que es*  
0045 *obligatorio y en él se incluye prácticas pedagógicas, en el proyecto donde estuve participando fue atención a los diferentes*  
0046 *niveles, llegabas a la casa de la Universidad que queda en Miguel Peña, por medio de la organización de todos los*  
0047 *estudiantes, atendíamos diferentes niveles y por días, para poder atender todos los niveles. También con compañeros de*  
0048 *clase que discutimos algunos problemas. Dicté clase dos períodos en la Universidad Bolivariana pero con adultos, en*  
0049 *colegios privados también he trabajado, de primero a quinto año, domino todo el contenido de esos niveles. Creo que si he*  
0050 *tenido suficiente experiencia en dictar la asignatura, por eso no me pareció complicado. La primera profesora que conocí fue*  
0051 *a la profesora de práctica profesional, porque acá nos organizamos para ir a la institución, la profesora de práctica*

0052 profesional para mí es una persona muy encantadora, muy sabia y muy receptiva, ella nos informó de la investigación, nos  
0053 pidió que por favor lo consideraríamos, que iba a ser una experiencia muy bonita y a la vez colaborábamos con la  
0054 investigación y lo consideramos un día porque era muy lejos de la casa, tanto de la mía como de la otra practicante, pero  
0055 como era un solo día pues lo consideramos, y dije si me dan la dirección y llego rápido bueno... y si me dan un horario  
0056 conveniente no hay problema donde sea yo hago mis prácticas. Me dijeron que la institución era muy violenta que los  
0057 estudiantes tiraban balas con liguitas, que formaban bochinchas y entonces me dije, bueno... uno no sabe a dónde va a dar  
0058 clase y la mejor experiencia es la que se debe vivir, entonces dije bueno voy a hacer las prácticas allá, y luego conocí a la  
0059 profesora de la técnica...

0060 **I:** *Disculpa que te interrumpa, ¿Y el apoyo de la Prof. De práctica profesional?*

0061 **P Betania:** *No buenísimo el apoyo, porque acá antes de ir a las prácticas profesionales, hacemos una micro clase, haciendo  
0062 una simulación de que los compañeros son los estudiantes del nivel que vamos a dar, escogemos un tema, yo precisamente  
0063 para mi práctica escogí el tema Ecuación de 2do grado con una incógnita porque precisamente nos informaron antes de  
0064 llegar a la institución que esa iba a ser la temática de estudio y que era cualitativo entonces...*

0065 **I:** *Que interesante...*

0066 **P Betania:** *Si entonces yo dije bueno planifico ese tema...*

0067 **I:** *Es decir, ¿diseñaste una clase sobre ecuación de segundo grado?*

0068 **P Betania:** *Si... no que fuese una clase magistral porque el tiempo era limitado*

0069 **I:** *¿Cuánto tiempo te dieron para esa clase?*

0070 **P Betania:** *Planifiqué sólo para 5 minutos, porque no era muy extensa*

0071 **I:** *Ah ok...*

0072 **P Betania:** *Si, era sólo para que la profesora y los compañeros nos dieran un feedback a cada uno de aquellos aspectos  
0073 débiles de la didáctica que debíamos mejorar porque, aunque estamos a punto de graduarnos lo que más dominamos en la  
0074 parte práctica... (Cambia la palabra práctica por teórica) la parte teórica porque la parte práctica se logra con el tiempo...*

0075 **I:** *Antes de seguir, por favor cuéntame esa experiencia... específicamente de ese momento...*

0076 **P Betania:** *Bueno... primero fue para mí frustrante porque cuando fui a planificar mi clase yo tuve un problema familiar y  
0077 tuve que viajar. Entonces tuve que después planificar la clase un día antes, cuando planifiqué ya sabía que era sobre  
0078 ecuaciones de 2do grado, pero no sabía que era con una incógnita, yo decía bueno debe ser una clase bien completa de 5  
0079 minutos donde se incluya lo más relevante, entonces diseñé una lámina donde estaban algunos ejercicios de ecuaciones de  
0080 2do grado pero que empezaban con una incógnita que fuera sencilla de resolver, Este...*

0081 **I:** *Como por ejemplo...*

0082 **P Betania:** *Bueno... no hay fotos ni está la lámina, pero haciendo un recorrido, yo llegué con unos papelitos que eran el  
0083 inicio de la clase, en esos papelitos habían ecuaciones de 2do grado con una incógnita y habían ecuaciones lineales, que se  
0084 despejaban en uno o dos pasos sencillitas para no complicar mucho la clase porque la idea era que los muchachos este...  
0085 resolvieran la ecuación y me dieran un valor numérico, Y entonces yo les decía: ¿A quién le tocó el valor numérico 1? Ah a mí  
0086 me tocó... y yo le preguntaba: ¿Es una ecuación de primero o segundo grado? Fue fácil, era un feedback rapidito éramos seis  
0087 compañeros, como yo era la expositora ellos eran cinco, ah... y la profesora que también participó...*

0088 **I:** *¿Entonces tú colocaste ecuaciones de primer grado con una incógnita y ecuaciones de segundo grado con una incógnita?*

0089 **P Betania:** *Si...*

0090 **I:** ¿Y cómo las relacionaste a las dos, la de primer grado y la de segundo grado?

0091 **P Betania:** La dinámica se trataba de encontrar dificultades en aquellos en los que se hubiesen demorado más o en aquellos

0092 donde... este claro! En este nivel era muy difícil que eso pasara pero la idea era relacionar los pasos a seguir para que se

0093 llevara a cabo la dinámica, entonces encontrar en los estudiantes que en el nivel donde yo iba a dar clase era obvio lo que se

0094 iba a encontrar, para mí es obvio por la experiencia que he tenido de que despejar la incógnita no es más que buscarle un

0095 valor, entonces quería saber si ellos recordaban que era despejar una incógnita para luego llevarlos a los que habían tenido

0096 las dificultades, cómo es que... porque es que se obtienen dos valores?, al despejar la incógnita de la ecuación de 2do grado.

0097 **I:** ¿Tuviste los resultados en tus manos de cuando ellos resolvieron las ecuaciones de 2do grado?

0098 **P Betania:** ¿De mis compañeros?

0099 **I:** Si

0100 **P Betania:** No, porque en algunos casos ellos las hicieron mentalmente, fue súper rápido sólo fueron 5 minutos.

0101 **I:** ¿No tuviste la oportunidad de saber qué técnica utilizaron para resolver los ejercicios?

0102 **P Betania:** No... no tuve la oportunidad de saberlo, porque la idea era hacer una dinámica sencilla, acorde al nivel donde

0103 estábamos, este... el que estábamos dirigiendo... Sin embargo, la dinámica de inicio al principio chévere me pareció súper

0104 chévere, pero como le dije, yo no la había planificado, después caí en cuenta... oye... esta dinámica es muy difícil para los

0105 muchachos porque los va tener que poner a pensar mucho y me va a llevar mucho tiempo hacer el inicio, y el inicio debe ser

0106 muy rápido, algo que les llame la atención, y van a decir...Ejercicios otra vez de matemática!!! Entonces no va a ser una

0107 dinámica muy llamativa para inicio, sin embargo, la profesora después de la micro clase me sugirió que esa debería ser la

0108 dinámica de cierre o una dinámica en el proceso de la clase ya que de esa manera, este... no con papelitos pequeños, sino en

0109 una hoja, para que cada quien realizara un ejercicio y así yo me daba cuenta de algunos errores que ellos cometían y

0110 hacerles el feedback por medio de la hoja con una notica, algo que les diera el feedback y así obtener una nota Sumativa

0111 dentro de la formativa. Y este... bueno luego cuando ya me dieron los resultados que fue algo sencillo por el nivel este...

0112 empecé a darles lo que era en sí la teoría, como siempre que es tediosa, entonces, ya yo la llevaba para ahorrar tiempo la

0113 llevaba en la lámina, este... qué significaba resolver una ecuación, luego qué significaba resolver una ecuación de segundo

0114 grado, este... por qué se obtenían dos valores, ¿Sí?... Y por último, entonces les hice unas graficas de representaciones en

0115 sistemas de coordenadas que se hacían por medio de otro método para resolver ecuaciones de segundo grado y para el cierre

0116 de verdad no me acuerdo que hice en el cierre... creo que repartí caramelos, pero antes de repartir los caramelos creo que les

0117 pedí que recordaran... ¿cuántos métodos habían para resolver una ecuación de segundo grado? Creo que les pregunté eso...

0118 **I:** ¿Y qué te respondieron?

0119 **P Betania:** Me respondieron el método gráfico, otros me respondieron el método analítico...

0120 **I:** ¿A qué se referían con el método analítico?... ¿No recuerdas?...

0121 **P Betania:** No, no recuerdo...

0122 **I:** Método gráfico, método analítico, ¿qué otros métodos te nombraron?

0123 **P Betania:** El analítico este... si mal no recuerdo creo que era despejar, creo que ellos me refirieron eso despejar, el

0124 analítico... de verdad que no lo recuerdo...

0125 **I:** ¿Y qué otros métodos te nombraron?, ¿Sólo esos? Método gráfico y analítico...

0126 **P Betania:** Ah... y si era fácil mentalmente...

0127 **I:** ¿Cómo que mentalmente?

0128 **P Betania:** Ah... obvio y la resolvente... en el proceso de la explicación, también incluí en la lámina la resolvente para  
0129 aquellos casos que no eran tan sencillos y este... otra cosa que iba a decir, pero claro no lo dije porque el tiempo de los 5  
0130 minutos no era suficiente. Les iba a explicar... (Quedó en silencio por un minuto)... no recuerdo que tanto organicé porque  
0131 yo llegué y saqué de un libro y de otro rara rara (Se refería a lo rápido) y llegué e hice una lámina, yo calculé 15 minutos,  
0132 pero me dijeron que eran sólo 5 minutos... y como fueron 5 minutos tuve que recortar, sólo saqué dos láminas de cinco que  
0133 traía...

0134 **I:** ¿Y con la Prof. De la Técnica?

0135 **P Betania:** Bueno... luego de eso, eso fue un día, al día siguiente llegué hasta la institución, me di cuenta que era lejos,  
0136 cuando llegué allá la Prof. De la institución estaba dando clase, entonces ella salió un momentico, le dije: Hola Prof. Yo soy  
0137 una de las practicantes que va a estar con Ud. de la sección y eso... hablamos un momentico allí... la primera impresión fue  
0138 de receptividad, la profesora no es para nada odiosa, y ummm ... le pregunté cómo íbamos a trabajar, así rapidito... me  
0139 dijo: Ah bueno es la fase de observación de seis horas y una fase de práctica pedagógica y otra fase de horas  
0140 complementarias que tienes que cumplir. Ya yo sabía porque me había leído la guía...entonces ella me dijo: ¿Si quieres  
0141 comenzar?, yo le dije: No profesora yo sólo vine para conocerla y saber donde era la institución porque nosotras comenzamos  
0142 dentro de tres o cuatro semanas. Hubo un período largo de casi un mes para empezar. Pero como yo no sabía donde era,  
0143 luego le pedí a la profesora su número de teléfono y su correo electrónico, luego me despedí. Di un recorrido para saber cómo  
0144 era la institución...

0145 **I:** ¿Te brindó algún apoyo?

0146 **P Betania:** Este Si... cuando hablamos de cómo iba a ser la dinámica, yo le dije que tenía que planificar, que si ella ya  
0147 tenía una planificación ya hecha que me la facilitara para yo poder guiarme, que no tenía que ser exactamente la de ese  
0148 lapso porque eso lo tenía que hacer yo, entonces ella me dijo que ya la tenía hecha, yo le dije bueno si es posible me la envía.  
0149 Ummm Pero creo que la que me dio fue la del segundo lapso, si... la del segundo lapso y también me dio el orden de los  
0150 contenidos.

0151 **I:** ¿Entonces tuviste que planificar?

0152 **P Betania:** Si... (Acá su actitud gestual fue de inconformidad)... planifiqué yo...

0153 **I:** Después de tú experiencia en esa práctica específicamente, ¿qué dejarías o qué cambiarías, con respecto a la enseñanza de  
0154 la ecuación de 2do grado?

0155 **P Betania:** Bueno... tiene muchas fallas, porque la ecuación de 2do grado se interpreta de muchas maneras, empezando  
0156 porque la ecuación de 2do grado basta con tener  $x^2=0$ , ya eso es una ecuación de 2do grado, este... que se interpreta,  
0157 ¿verdad?... como los puntos de corte de una gráfica, entonces, tiene muchos enfoques que se llaman ecuación de 2do grado  
0158 con una incógnita y que se pueden explicar de muchas maneras y que proceden de muchos fenómenos, entonces tú puedes  
0159 empezar con ecuaciones lineales y llegarías a ecuaciones de 2do grado, y tendrías que pasar por todo un proceso de conceptos  
0160 y procedimientos para que ellos puedan entender solamente los símbolos que están viendo, más no el proceso al cual se llega  
0161 para poder representar así, y es muy difícil poder hacerles entender eso, y a este nivel en el que estamos y las condiciones en  
0162 las que no se puede terminar una programación, por el tiempo porque hay una actividad festiva, cualquier cosa, entonces eso  
0163 influye mucho. Y muchas veces quisiéramos que ellos entendieran todo lo que queremos hacerles entender y prácticamente  
0164 es imposible...

0165 **I:** ¿Qué sugerencia le darías al Dpto. de Ciencias Pedagógicas en cuanto al acompañamiento que te hicieron?

0166 **P Betania:** *Oye que se unifique al docente y al estudiante en un liceo que quede cerca de ambos, o sea, que los estudiantes*  
0167 *de un municipio, o de un sector se agrupen para recibir las tutorías y las asesorías del docente, que viva cerca, porque así lo*  
0168 *podemos tener en el aula, o lo podemos tener cerca a la hora de planificar porque los problemas familiares, personales, todo*  
0169 *influye. Y al momento de dar la práctica pedagógica para mí fue frustrante porque siempre había algo que pasaba el día que*  
0170 *yo tenía que dar la práctica pedagógica, inclusive no sé si está mal mencionarlo, pero de las cuatro prácticas pedagógicas*  
0171 *que yo había planificado sólo una se dio, y no en el orden en el que yo había estimado, porque yo había estimado todo un*  
0172 *contenido donde no se dejara prácticamente nada por fuera, y había estimado ese horario, las clases empezaron media hora*  
0173 *después, un poco de tiempo antes se tuvo que terminar y contando con la apatía de los estudiantes para reunirse en grupo*  
0174 *porque no les gusta... este...*  
0175 **I:** *¿Tú refieres que habías planificado cuatro clases para dictar Ecuación de 2do grado específicamente?*  
0176 **P Betania:** *Eh...Si... porque era la que precisamente formaba parte del proyecto de investigación suyo y porque*  
0177 *precisamente es uno de los temas más difíciles... Bueno todos son difíciles, porque si no sabemos o no tenemos*  
0178 *conocimientos previos de ninguno todos son difíciles; y para ellos me imagino que vienen con deficiencias de años anteriores*  
0179 *por muchas razones y es difícil que de verdad se planifique, yo creo que cuatro clases no iban a ser suficientes, inclusive nos*  
0180 *enfrentamos ante otros problemas más graves aún, y es que carecemos de recursos económicos para poderles llevar al aula*  
0181 *instrumentos didácticos que ellos entiendan...*  
0182 **I:** *¿A qué te refieres cuando dices instrumentos didácticos?*  
0183 **P Betania:** *Bueno cuando planifiqué la clase de ecuación cuadrática este... habían muchas estrategias didácticas que se*  
0184 *podían emplear pero la mayoría este...eran muy largas, parecían proyectos pedagógicos en vez de sesiones de clases cortas*  
0185 *y... lo más así cerca que pude llegarle a eso fue el método de explicación en el pizarrón porque no encontré una estrategia*  
0186 *didáctica como el teorema de Pitágoras que es muy fácil, porque se pueden hacer figuras de triángulos rectángulos en foami,*  
0187 *ponerlos a trabajar, medir con reglas; elementos accesibles para ellos y para uno que no son costosos y que de alguna*  
0188 *manera forman parte de elementos didácticos funcionales en el aula y que son accesibles tanto para ellos como para*  
0189 *nosotros, el sueldo del docente es... no alcanza como para... darle un computador a cada uno, para darle tiempo a cada uno*  
0190 *para que puedan trabajar sus debilidades y el tiempo del docente tampoco alcanza para un grupo grande. Este... llegar a*  
0191 *las dificultades de cada uno y entre otros los factores afectivos que cada uno tiene propio, también el del docente, son*  
0192 *sentimientos que influyen; las creencias de que las matemáticas son difíciles también influyen muchísimo, son muchas cosas*  
0193 *que influyen...*  
0194 **I:** *¿Crees que hubo suficiente apoyo por parte de la Profesora de la institución y también por parte de la Profesora de*  
0195 *Práctica profesional?*  
0196 **P Betania:** *Si... yo pienso que si... porque el apoyo no es que esté encima de ti preguntándote que te hace falta, sino el apoyo*  
0197 *está en la receptividad a la hora de consultarla. Cuando consulté a la Profesora de la institución que fue en muchísimas*  
0198 *oportunidades y también cuando consulté a mi profesora de Práctica sobre dudas del tema de Ecuación de 2do grado y los*  
0199 *demás temas, desde que empezó la práctica pues... ellas fueron muy receptivas ya eso es un indicativo de que cuando uno*  
0200 *tenga una duda tu las puedes buscar, inclusive la Profesora de la institución me dio su teléfono y correo electrónico ya eso es*  
0201 *un adelanto de que esa persona está atenta a lo que tú puedas necesitar por alguna de las vías te va a ayudar y no*  
0202 *necesariamente tienes que tenerla allí ...*  
0203 **I:** *¿Qué dudas se te presentaron, que me dices que te acercaste a consultar varias veces?*

0204 **P Betania:** Con respecto a la ecuación de 2do grado, le pregunté a mi profesora de práctica cuando fue mi micro clase  
0205 porque le mostré el formato y recibí un feedback y me dijo que estaba abarcando muchos objetivos para una clase que era  
0206 muy corta. Entonces las competencias que yo esperaba que ellos dominaran en esa clase eran muchas, entonces ella me dijo,  
0207 tienes que apuntar como objetivo a una sola competencia que tengas que lograr en ellos, bien sea saber despejar o... este  
0208 saber representar; que es lo que vas a querer que ellos aprendan en esa sesión de clase; porque son muchas cosas en las  
0209 cuales tu no vas a tener dominio, solamente vas a enfocarte en una que es la principal para ti. Y con respecto a la Profesora  
0210 de la institución le pregunté ¿Prof. Cómo doy la clase? Porque de verdad yo quisiera dar una clase magistral y el tiempo no  
0211 me da pues... me dijo no te preocupes consulta varios libros, yo utilizo el libro tal... entonces...

0212 **I:** ¿Qué libro utiliza ella, cuál te sugirió?

0213 **P Betania:** Ella me sugirió un libro, sin embargo, yo no...

0214 **I:** ¿No lo tomaste?

0215 **P Betania:** Yo no lo tomé, y el nombre creo es el de... para planificar no lo tomé, pero luego hubo un tiempo después de la  
0216 planificación que si lo leí, era lo que yo había planificado. De hecho ese tema de la Ecuación cuadrática se subdivide como  
0217 en cinco clases de maneras diferentes, una es obtener el valor de forma numérica, en otra era representarlo gráficamente  
0218 sistemas de coordenadas, en otra clase es obtener los puntos de corte, saber qué significa los puntos de corte, los ceros de la  
0219 función y en otra la función como tal que es la función cuadrática porque varían los valores esa cuestión, los valores que se  
0220 designan. Es todo un bagaje así que te llega y en una clase no vas a poder lograr todo eso, en cuatro clases yo estimé eso pero  
0221 tampoco se dio, sólo una que fue el inicio, empecé con despejes de ecuaciones lineales, es lo que recuerdo, despejes sencillos  
0222 y... luego despejes con ecuaciones cuadráticas, que no tuvieran sino el término cuadrático, eso incluía tener dos valores.  
0223 Cuando llegué a ese punto, era mi primera clase, no conocía al grupo, estaba un poquito nerviosa por lo que iba a pasar, se  
0224 me olvidó que al momento de ellos darle el valor, debí recordarle que ese valor representaba un valor positivo y otro negativo,  
0225 o sea que eran dos casos resumidos en uno y que se debía... y la Profesora intervino porque ella estaba allí lo recordó y... me  
0226 sentí aliviada porque creo que era lo más importante de esa clase, que tenía que mencionar antes que nada y fue lo que más  
0227 se me olvidó, entonces... este... Bueno el apoyo de las dos profesoras en cuanto a las dudas y todo lo que necesité siempre  
0228 estuvieron y de alguna manera las moleste casi todo el tiempo.

0229 **I:** Ahora vamos con la segunda pregunta. ¿Por qué desarrollaste las clases de esa manera?

0230 **P Betania:** ¿Queee esa fue la primera pregunta? (Risas...)

0231 **I:** Si pero tranquila, son pocas las preguntas. (Risas...) Retomo. ¿Por qué desarrollaste las clases de esa manera?

0232 **P Betania:** Bueno... primero cuando uno planifica no planifica con un solo libro...

0233 **I:** ¿Qué libros utilizaste?

0234 **P Betania:** Woaaaa... ahorita no recuerdo y en mi informe de práctica tampoco lo mencioné

0235 **I:** Y hay que colocarlo en la bibliografía

0236 **P Betania:** Si hay que colocarlo, y en la bibliografía... Pero utilicé de 6to grado, de 4to grado para las ecuaciones lineales  
0237 que allí se consiguen ecuaciones muy buenas y de ejemplos de la vida diaria. Ummm ... Sin embargo, no pude creo que por  
0238 los nervios mencionarlo en la clase de dónde venían esas ecuaciones, craso error porque precisamente la matemática tiene  
0239 que ayudarse de la didáctica para poder dar a entenderse lo que se quiere dar a entender al momento, entonces... consulté  
0240 libros de 4to grado, de 3er grado viejísimos de 1999, eh... consulté libros de 7mo grado también, para ese entonces era 7mo  
0241 grado y consulté libros recientes de 1er año y algunos libros de ejercicios planteados de 7mo y de 8vo para ver qué tantas

0242 cosas tenían que ellos dominar...

0243 **I:** ¿Qué tenían que dominar?

0244 **P Betania:** Woaaaa... Prof... Primero tenían que dominar la simbolización, creo que es lo más importante, antes de empezar

0245 ecuaciones, lineales o cuadrática... ¿Qué significa la X? y ¿Por qué no una Y?... porque normalmente se acostumbra que la

0246 X la X la X... y la X es como algo negativo... es como que NO... (Hace una seña en cruz)... entonces los ejercicios de hecho

0247 fueron con una "W" como variable, lo recuerdo... y luego la "Y" y por último la "X" para que ellos vieran que eran diferentes

0248 letras pero que significaban era una letra y no tenían ningún valor y que estaban elevadas al cuadrado... Eh... eso fue lo

0249 esencial para empezar la clase que vi en varios libros. De segundo que este... la "X" elevada al cuadrado este... ya era el caso

0250 particular de la ecuación cuadrática, que tenía que hacerles ver que la "X" a la uno que no se escribe...Ummm... que más...

0251 qué significa el igual después de esa "X" por qué está de un lado y por qué el igual del otro lado hay otras cosas... Por qué

0252 todo eso tiene que estar ordenado... que después del igual tenía que haber un valor que era "0" para tenerla como una

0253 ecuación general de 2do grado, un polinomio... que eso era un polinomio de lo que habían visto en 8vo grado... Bueno...eran

0254 muchas cosas las que había en cada uno de los libros y que ellos tenían que dominar, precisamente para eso porque en 8vo

0255 habían visto polinomios de 4to, 5to grado y hasta de grados mayores... pero no se resuelven solamente se organizan, entonces

0256 ellos debían saber o debían tener presente que se organiza el polinomio que es la misma función cuadrática, que tiene la

0257 misma variable y un término independiente. Luego elaboré un instrumento que era con el que ellos iban a trabajar, un

0258 trabajo guiado por medio de instrucciones y trabajo colaborativo, grupos de cuatro, algunos presentaron incomodidad,

0259 porque como se dice la ovejita negra del grupo no querían reunirse ninguno, por más que luché con ellos no quisieron

0260 trabajar, hubo un grupo de uno que quiso trabajar solo, un grupo de dos y los demás en grupos de cuatro, lo que había

0261 planificado medio se dio allí. En la actividad de inicio era el Anagrama, yo le puse ese nombre, no sé cómo se llama,

0262 Anagrama que significaba resolver un...un... ¿Ay cómo se llama? Lo que sale en los periódicos, que te presentan una

0263 proposición y eso significa algo que es la palabra que...

0264 **I:** ¿Crucigrama? ¿Criptograma?

0265 **P Betania:** No... bueno... tiene más o menos ese estilo...Algo así como una actividad de inicio, que eran sencillitos, eran

0266 enunciados cortos de cuatro o cinco palabritas, este... era mi estrategia pero...como yo esperaba sólo lo resolvieron algunos.

0267 La parte donde decía la x elevada al cuadrado, la ponían como  $x^2$ , no como x al cuadrado; o dos por x,  $2x$ . Yo les escribí en

0268 cada una de sus producciones, así a un ladito x al cuadrado, es decir, no dominan la parte de potenciación, que se ve en

0269 polinomios, que se ve en primer año... luego pasamos a identificar los coeficientes de las variables y del término

0270 independiente. Pero después del Anagrama había una especie de pareo, había término cuadrático, término lineal y término

0271 independiente, x elevada al cuadrado, x elevada a la uno, lo que yo estoy diciendo en palabras estaba escrito, estaba el

0272 símbolo y lo que tenían es que unirlos. Antes de esa actividad, yo se los había escrito en el pizarrón, y les dije cópienlo detrás

0273 de la hoja, a ninguno se le ocurrió copiarse de lo que habían escrito detrás de la hoja, hicieron una loqueras, algunos

0274 relacionaban el término independiente con el x al cuadrado.

0275 **I:** Entonces, ¿Crees que esa estrategia logró los objetivos planteados?

0276 **P Betania:** No... Definitivamente No...

0277 **I:** ¿Qué crees que falló ahí?

0278 **P Betania:** Fallaron muchas cosas, mi organización, este...lo que había supuestamente entre comillas planificado... fue

0279 una desplanificación total porque cuando llegué al salón de clase ninguno quería trabajar en equipo que era la parte central

0280 del trabajo del aula, empezar a trabajar en equipo, este... había planificado que tuvieran una nota individual y luego la  
0281 media de esa nota del grupo era la nota del grupo, como nota del trabajo de todos, y tampoco se logró... por ejemplo hubo un  
0282 grupo donde uno sacó diecinueve y los demás sacaron cero ocho, cero dos; los demás no trabajaron, no hicieron el trabajo  
0283 colaborativo. Se unieron porque fueron la instrucciones pero más nada...

0284 **I:** ¿Crees que esos elementos que estaban presentes en el Anagrama, eran esenciales para la ecuación de 2do grado?  
0285 **P Betania:** ¿En el Anagrama?... este... No para la ecuación de 2do grado, sino para que me dijeran... como estaba  
0286 planificado... que la primera clase era para determinar las dificultades más notables que tenían en cuanto a la  
0287 simbolización de la ecuación y a la variable. Bueno creo que si... el Anagrama me dio a conocer lo que yo quería, que era  
0288 saber si dominaban la simbolización, porque del 100% el 90% no la dominaban. Realmente no lo conté, porque ese trabajo  
0289 estadístico no tenía que hacerlo pero de lo que recuerdo el 90% sino es más los que no dominaban la simbolización, fueron  
0290 contados los que colocaron el  $x$  al cuadrado; Incluso los que habían trabajado en equipo uno sólo presentaba el  $x$  al  
0291 cuadrado y los demás dos  $x$ . Había esa confusión con lo que era potenciación...

0292 **I:** ¿Cuándo planificaste en qué te basaste específicamente?  
0293 **P Betania:** ¿En qué corriente teórica?, ¿Filosófica?...

0294 **I:** Puede ser...  
0295 **P Betania:** Bueno con respecto a eso...este... estuve leyendo mucho sobre didáctica de la matemática, no específicamente de  
0296 ese tema por mi trabajo de investigación, mi trabajo de investigación era un trabajo descriptivo de enfoque cuantitativo no  
0297 tocaba problemas en el aula de clases, sino más que todo evaluación, entonces cuando uno quiere evaluar, uno se fija unos  
0298 objetivos, qué es lo que yo quiero saber de él, qué sabe hacer, en ese sentido, me dediqué a hacer un instrumento de  
0299 evaluación diagnóstica porque eso tenía una nota Sumativa, porque yo quería ver en qué estaban fallando, para iniciar con  
0300 eso, para hacer como un recordatorio de todos los puntos clave, antes de iniciar en sí las clases...

0301 **I:** (Tuve que cambiar la pregunta, porque no me contestó lo que esperaba...)... ¿De dónde sacaste las definiciones, ejemplos,  
0302 ejercicios, evaluación que aplicaste?  
0303 **P Betania:** ¿De dónde lo saqué? Eso es un Frankenstein, de todos los libros que leí, los libros de 3er grado que son  
0304 viejísimos hasta un libro de 3er año.

0305 **I:** ¿Los contenidos de ecuación de 2do grado? Cómo los elegiste, ¿y con qué criterios los estructuraste?  
0306 **P Betania:** Bueno... cuando uno planifica, siempre tiene que saber en qué terreno se va a mover... entonces yo lo que pensé  
0307 fue hacer un diagnóstico como primero, luego colocarlos a trabajar en equipos para saber si son buenos trabajando en  
0308 equipo, el instrumento me iba a dar el diagnóstico de aquellos aspectos donde ellos no estaban bien, o no recordaban o  
0309 sencillamente no manejaban, y... recuerdo que... me sirvió mucho un libro de la editorial Monfor, se llama enciclopedia, era  
0310 de 5to grado...habían muchos ejemplos de ecuación lineal. También recuerdo un libro de didáctica de la matemática que leí  
0311 digital... y un... trabajo de investigación que leí pero... no sobre ese tema sino sobre otro tema, y... vi el instrumento de  
0312 investigación de ellos y era más o menos lo que ellos querían saber de los estudiantes entonces yo lo relacioné con el tema que  
0313 estaba planificando, quería saber qué dominan de la parte de notación... y por allí empecé y bueno... el instrumento empezó  
0314 con un Anagrama, definición, simbolización hasta llegar a la multiplicación de dos números que... que dieran un resultado  
0315 y que se obtuviera otro resultado cuando se sumaban esos dos números... entonces... prácticamente era algo así como que  
0316 ellos seguían instrucciones y a la vez entendían lo que estaban haciendo...

0317 **I:** Me dijiste que habían varios libros, ¿Cierto?, la parte de graficar, que habían varios métodos... Criterios que tomaste para

0318 *la planificación...*

0319 **P Betania:** *Ah... Recuerdo un artículo de una investigación sobre didáctica de las matemáticas, y vi el instrumento y*

0320 *bueno... por allí empecé... y lo demás fue a criterio propio... no le sé explicar exactamente...*

0321 **I:** *Me comentaste, que tuviste que revisar varios libros de varios niveles... Cuando tomaste la decisión de dictar ecuación de*

0322 *2do grado, yo voy a dictar esto, por esto... jerarquización ¿qué criterios tomaste?*

0323 **P Betania:** *Ah ok... las actividades que realicé... qué por qué las seleccioné... y en qué orden... secuencia... dentro de los*

0324 *lineamientos de la práctica pedagógica, se ofrecen una serie de instrumentos, dentro de los cuales hay formatos específicos*

0325 *que no podemos modificar nosotros y que se parece mucho a lo que se utiliza en los liceos, es una dinámica de inicio, un*

0326 *desarrollo de la clase y un cierre...en la actividad de inicio se capta la atención por medio de algo sencillo, que nos lleve al*

0327 *tema en sí... y luego el desarrollo y el cierre de la clase, esos fueron los lineamientos que utilicé para el desarrollo de la*

0328 *clase...*

0329 **I:** *No sé si me explico...El contenido en sí, de ecuación de 2do grado, ¿por qué no explicar por ejemplo el método gráfico? Me*

0330 *refiero, ¿Por qué planificaste de esa manera ecuación de 2do grado? ¿No sé si me expliqué?*

0331 **P Betania:** *Si...en mi planificación eran clases presenciales y otras eran informales... que iban a ser una especie de*

0332 *feedback entre los estudiantes y el practicante docente por medio de Facebook o correo electrónico... yo les enviaba enlaces,*

0333 *como ellos ahorita se la pasan mucho en internet... y como vi en ellos que no tenían muchas intenciones de estar en el aula*

0334 *de clases, entonces les pedí su correo electrónico... pero algunos ni siquiera abrían el correo electrónico... pasé varias*

0335 *semanas tratando de agarrarlos y que me dieran el Facebook; abrí un grupo de Facebook y empecé a enviarles un enlace de*

0336 *un video sobre el tema, la intención era ver si tenían inquietudes o si definitivamente le daba igual las clases de matemática,*

0337 *empezando porque duré cuatro semanas tratando de ubicarlos en Facebook... y observé que no tenían intenciones de*

0338 *relacionar su vida personal con la matemática... les dije "bueno muchachos yo los voy a evaluar y esa calificación va a*

0339 *depender de los comentarios y las inquietudes que Uds. hagan mediante el Facebook y si revisan los enlaces y los ven...*

0340 *bueno eso no va a tener nota sólo la evaluación final... solamente recibí dos comentarios y dije... esta planificación no dará*

0341 *resultado...observé que no iba a ver una inclusión de las tics dentro de las clases... que en las horas de ocio de los*

0342 *estudiantes iba a ver una inclusión de las tics...de comentar, en vez de comentar la foto de un amigo, comentar el enlace de*

0343 *la profesora...*

0344 **I:** *Te repregunto y me disculpas la insistencia... Contenidos, ¿De dónde los sacaste? ¿Cómo los elegiste? ¿Y con qué criterios*

0345 *los estructuraste?*

0346 **P Betania:** *¿De dónde los saqué? (Risas...)*

0347 **I:** *No sé si me estoy explicando... Te estoy repreguntando... Contenidos, ¿De dónde los sacaste? ¿Cómo los elegiste? ¿Y con*

0348 *qué criterios los estructuraste?*

0349 **P Betania:** *Es que estoy evadiendo la pregunta... ¿Creo?... porque no recuerdo exactamente los libros, ¿Ud. Quiere*

0350 *exactamente el nombre de los libros?*

0351 **I:** *No... de los libros ya los mencionaste. ¿Cómo elegiste el contenido y qué criterios tuviste para elegirlos? Me explico: Si yo*

0352 *voy a explicar un contenido... por qué tomaría esto... esto... Criterios y jerarquización...*

0353 **P Betania:** *Ah ok...el contenido. Primero porque me pareció sencillo comenzar con ecuaciones lineales, se supone que es el*

0354 *contenido que han visto, y ya lo dominan... Y luego saltar a ecuaciones cuadráticas con el término cuadrático solamente,*

0355 *para obtener los dos valores el valor positivo y el negativo (lo comentó como dudando lo que decía)... Y de allí si saltar a lo*

0356 *que es el método de la resolución de ecuaciones por medio de la resolvente...*

0357 **I:** *¿Solamente la resolvente?*

0358 **P Betania:** *Si... porque definitivamente dominar la ecuación cuadrática este... en el orden como forma general ya es algo*

0359 *difícil para ellos porque tienen que recordar qué son polinomios, cómo se ordenan, y entonces... seguí una secuencia si*

0360 *se quiere de lo más sencillo, que consideré yo más sencillo y que ellos debían dominar a una secuencia más complicada y*

0361 *con más procedimientos, considero yo que fue así...*

0362 **I:** *¿Es decir, sólo tomaste la resolvente como técnica para resolver las ecuaciones?*

0363 **P Betania:** *Si... en eso se basa los métodos... este... es el método predilecto, lo observé yo en la investigación que leí, y*

0364 *también en los libros que...vi de 3er año, inclusive lo que recuerdo que he visto en la universidad... que el método predilecto*

0365 *para resolver una ecuación de 2do grado es la resolvente, entonces quería no irme muy lejos...porque un tema como*

0366 *este...que Ud. Está estudiando se presta de diferentes interpretaciones todo una tesis doctoral si es posible, saber cuáles son*

0367 *esos métodos con los cuales se explica cómo resolver una ecuación cuadrática, ¿de dónde viene?, ¿Por qué se representa así?*

0368 *O sea... es toda una historia...se puede abordar históricamente...*

0369 **I:** *¿De qué forma se puede abordar históricamente?*

0370 **P Betania:** *Woaaaa... leí muchísimo... se puede abordar desde la historia, ¿de dónde viene una ecuación cuadrática?, ¿Qué*

0371 *es una ecuación cuadrática? ¿Por qué se plantea una ecuación cuadrática en la resolución de un problema? Y muchas veces*

0372 *se nos escapan tantas cosas...tantos enfoques de donde podemos explicar qué es la ecuación cuadrática y resolverla... y*

0373 *escogemos un solo método para resolverla y a veces nos olvidamos de dónde viene...*

0374 **I:** *¿Por qué sólo un método? ¿Por qué olvidar de dónde viene? ¿Por qué crees que sucede eso?*

0375 **P Betania:** *Porque faltan herramientas que nos ayuden, porque sencillamente el trabajo del docente es muy complicado,*

0376 *lleva muchas cosas inmersas y las herramientas con las cuales se dan las clases, prácticamente tienes que fabricarlas,*

0377 *escoger de todo lo mejor...*

0378 **I:** *Me llamó la atención algo, en tú planificación colocaste la técnica de la resolvente, pero adicionalmente estaba la técnica*

0379 *de la completación de cuadrados y la factorización. Y recuerdo que me comentaste: "Prof. No los expliqué por falta de*

0380 *tiempo"*

0381 **P Betania:** *Si... porque eso incluía dos clases... la primera clase eran dos sesiones y luego otras dos que cada una era un*

0382 *método...toda una clase para un solo método...en sí quería explicar los tres métodos planificados, la resolvente,*

0383 *completación de cuadrados y factorización, pero... no hubo tiempo... por eso sólo se explicó la fórmula de la resolvente...*

0384 **I:** *¿Y por qué no explicar otras técnicas, diferente de la resolvente?*

0385 **P Betania:** *Porque es el método predilecto, y el que se consigue en la universidad, por eso lo seleccioné de primero, las otras*

0386 *dos bueno...el orden en que lo expliqué...lo planifiqué este... pienso que la resolvente es la que más se ve desde que uno llega*

0387 *a la universidad hasta que sale...y los otros métodos son alternativos...*

0388 **I:** *¿Por qué consideras que son alternativos?*

0389 **P Betania:** *Si... bueno no considero que son alternativos, sino que... yo creo que los tres sirven...cada caso en particular...*

0390 *cada quien utiliza un método en específico y depende de la habilidad de la persona en utilizar el método, sino lo conoce ni lo*

0391 *utilizará... ni sabrá que existe...entonces solamente los mencioné porque como le dije... la organización de los tres métodos*

0392 *eso si no lo tomé en cuenta, tuve que haberlo tomado en cuenta, pero como le dije la falta de tiempo...*

0393 **I:** *¿En cuáles principios de la matemática o de la educación matemática te apoyaste para planificar? ¿Te apoyaste en alguna*

0394 teoría en particular?

0395 **P Betania:** Bueno... con la tesis he leído muchas teorías... la didáctica de la matemática este... incluye teorías que van desde el bagaje cognitivo, los saberes previos, entonces creo... que lo primordial para mí en ese momento, fueron los saberes previos... y por eso el instrumento de evaluación diagnóstica...

0397 **I:** ¿Y los principios de la educación matemática?

0398 **P Betania:** Allí si fallé... porque con tanto que quería planificar, me olvidé de formular problemas relacionados con la vida diaria... que inclusive recuerdo que estaban en libros de 5to y 6to grado, ejercicios sobre áreas y eso...

0400 **I:** ¿Tú aplicaste un instrumento para evaluar, cierto? Algunos problemas estaban en lenguaje natural...

0401 **P Betania:** Eso no se dio... por falta de tiempo, lo debían resolver por el método de la resolvente pero no se pudo por el factor tiempo... Creo que ni siquiera lo leyeron, lo tenía era la Prof. De la institución, la Prof. de práctica y Ud.

0402 **I:** Ahora vamos con la tercera pregunta...

0403 **P Betania:** ¿Prof. Cuántas preguntas son?

0404 **I:** (Observé que ya estaba cansada) Sólo son cinco preguntas, no te preocupes...

0405 **P Betania:** Ah ok...

0406 **I:** ¿Cómo se pueden resolver las siguientes ecuaciones? (Se entrega una hoja con los ejercicios)

0407 a)  $(x + 5)(x - 5) = 0$

0408 b)  $(x + 3)^2 = 16$

0409 **P Betania:** ¿Quiere que le explique como si fuera un estudiante, justificando cada paso?

0410 **I:** Si puedes te lo agradezco... (En ese momento ella observa los ejercicios)... puedes ir mencionando lo que vas realizando por favor. (La practicante comienza a escribir...)

0411 **P Betania:** Acá se presenta  $x$  mas cinco en paréntesis y luego  $x$  menos cinco en otro paréntesis, esos dos paréntesis se están multiplicando y luego aparece igual a cero... lo que quiere decir que de allí resulta una ecuación cuadrática... si resolvemos la multiplicación... obvio la pregunta es cómo se pueden resolver las siguientes ecuaciones... entonces acá hay dos resultados inmersos, no tenemos que llegar a multiplicar sino queremos... pueden haber dos casos posibles de acuerdo al nivel, en el que supuestamente estamos... Bueno... busco los ceros de la ecuación... (Acá resuelve)... ¿qué más pudiera decir yo acá? Ya está resuelta la ecuación... (Coloca  $x$  más cinco igual a cero, donde  $x$  será igual a menos cinco, además, coloca  $x$  menos cinco igual a cero, donde  $x$  será igual a cinco). Este es un camino ¿Verdad?... pero acá tenemos otro... este caso también lo puedo resolver con la multiplicación... ¿Hago de cuenta que estoy en un salón de clase? ¿Explicando en un salón de clase? (Ver Imagen A)

## Imagen A

3 ¿Cómo se pueden resolver las siguientes ecuaciones?  
a)  $(x+5)(x-5) = 0$   
b)  $(x+3)^2 = 16$

a) Pasos = Procedimientos      Comentario

(opcional)  $(x+5)(x-5) = 0$  ;      Si Resolvemos la multiplicación →  
(opcional)  $x+5 = 0 \Rightarrow x = -5$  ;      busco los ceros de la ecuación  
 $x-5 = 0 \Rightarrow x = +5$  ;

$(x+5)(x-5) = 0 \Rightarrow x^2 - 5x + 5x - 25 = 0$   
 $\Rightarrow x^2 - 25 = 0$   
 $\Rightarrow x^2 = 25$   
 $\Rightarrow x = \sqrt{25}$   
 $\Rightarrow x = \pm 5$

0423 I: Si... no hay problema, como te sientas más cómoda...

0424 P Betania: Acá verdad resulta una ecuación de segundo grado ¿Verdad?... vamos a resolver la multiplicación que existe  
0425 entre los dos paréntesis... aplicando la propiedad distributiva, de la multiplicación con respecto de la suma y a la resta... se  
0426 multiplica el primer miembro del primer paréntesis con el primer miembro del segundo paréntesis, nos da x al cuadrado  
0427 porque recordemos que x por x escribimos x por x, esas x a la uno porque acostumbramos a no escribir el uno y nos resulta x  
0428 al cuadrado, sale de la multiplicación de potencias de igual base...escribimos la misma base y sumamos los exponentes,  
0429 luego la x tiene signo positivo y el cinco signo negativo, entonces la ley de los signos dice que más por menos es menos,  
0430 entonces el resultado de esta multiplicación x por cinco es cinco x, luego el segundo miembro con el primero, más por más es  
0431 más, cinco x y luego más por menos la ley de los signos, menos veinte y cinco. X al cuadrado menos cinco x más cinco x se  
0432 cancela y menos veinte cinco es igual a 0. Como queremos saber el valor de la x trasponemos el veinte y cinco con signo  
0433 positivo. Aquí x al cuadrado al pasar al otro lado de la igualdad se transforma en una raíz, la raíz de veinte y cinco... al  
0434 extraer la raíz obtenemos dos valores, tanto el positivo como el negativo... entonces x es igual a más o menos cinco...(Ver  
0435 Imagen A)

0436 I: ¿La técnica del producto nulo la utilizarías en 3er año, o como tú la denominas los ceros de la ecuación?

0437 P Betania: La verdad no sabría decirle, primero tendría que ver si ellos dominan este procedimiento... me refiero a sus  
0438 conocimientos previos, preferiría la propiedad distributiva que fue el segundo método que utilicé

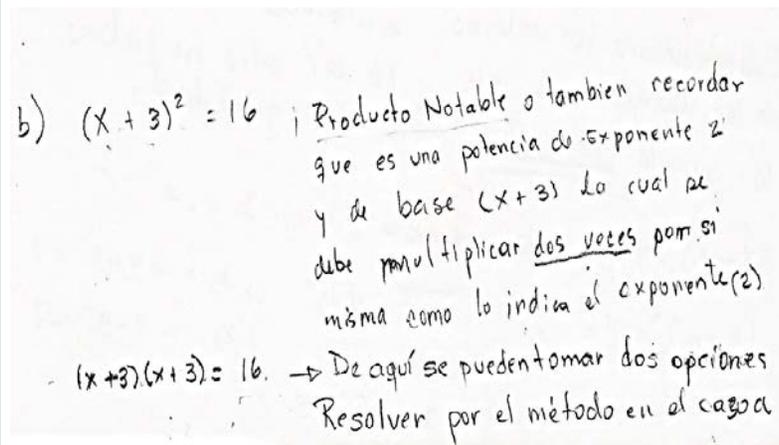
0439 I: ¿En los ejercicios que explicaste no planificaste esta técnica?

0450 P Betania: No...No... Lo que planifiqué si pero lo que expliqué no...porque eran más sencillos, eran solamente ecuaciones  
0451 con la x al cuadrado, con el término cuadrático...

0452 I: ¿Entonces explicaste ejercicios que no te generaran la ecuación de 2do grado o que las ecuaciones estuvieran factorizadas?

- 0453 **P Betania:** *No... no... solamente ecuaciones con el término cuadrático sencilla...*
- 0454 **I:** *Bien... ahora vamos a resolver la "b"...*
- 0455 b)  $(x + 3)^2 = 16$
- 0456 **P Betania:** *Ummm... este es un producto notable... la primera opción que tendría sería recordarles que es una potenciación,*
- 0457 *por lo tanto, se escribe la base dos veces... (Acá observé que estaba como cansada, cabe destacar que en el día de hoy la*
- 0458 *practicante pocas horas antes de la entrevista había presentado su trabajo especial de grado para optar al título de*
- 0459 *Licenciada en Educación Matemática...) ¿Voy comentando verdad?*
- 0460 **I:** *Si... lo que quieras comentar... (Sólo comienza a escribir, por un momento no comenta nada... pasan dos minutos...)*
- 0461 **P Betania:** *¿Ud. va a presentar esto escaneado en la tesis?*
- 0462 **I:** *Si... tranquila no te preocupes... (Se ríe...) tranquila que eso se va a organizar todo...*
- 0463 **P Betania:** *x más tres se escribe dos veces, al multiplicarlos por ellos mismos... surge entonces por este camino, explicar*
- 0464 *cómo se hizo anteriormente, explicar el producto notable que es solamente enseñarles los pasos, ¿Lo escribo? (Ver Imagen B)*

### Imagen B



- 0465 **I:** *Si por favor*
- 0466 **P Betania:** *Ufff... (Acá mostró mucho cansancio y hasta desgano por lo que hacía)*
- 0467 **I:** *(En ese momento sonó su teléfono y atendió la llamada pidiendo permiso para atender. Pasaron como tres minutos... en*
- 0468 *el ejercicio  $(x + 3)^2 = 16$ , aplica propiedad de la potencia y le queda  $(x+3)(x+3)=16$ , colocó que debía buscar los ceros de la*
- 0469 *ecuación... Ella iba resolviendo). Si quieres vas comentando...*

0470 **P Betania:** *No porque son varias cosas las que quiero decir, y una cosa es lo que va a estar escrito y otra lo que voy a*  
0471 *decir...debo buscar los ceros de la ecuación  $(x+3)(x+3)=16$ , ¿Verdad? De acá se pueden tomar dos opciones, el caso del método*  
0472 *“a” buscar los ceros de la ecuación y el método “b” la propiedad distributiva, ¿Sigo? ¿Por cualquiera de los dos caminos? ¿El*  
0473 *que yo prefiera para una clase con estudiantes de 3er año? (Ver Imagen B)*  
0474 **I:** *Si no hay problema...*  
0475 **P Betania:** *Bueno... primero en principal, yo no escogería esto para explicárselos a ellos...*  
0476 **I:** *¿Por qué?*  
0477 **P Betania:** *Porque... porque este ejercicio... estee... presenta para ellos como queee...un grado de dificultad más, porque*  
0478 *ellos deben de reconocer la potenciación, deben reconocer los símbolos, deben reconocer la base, y deben de reconocer entonces*  
0479 *ya en un grado más superior de comprensión pues... que  $(x+3)$  en si... es otra variable, y está inmersa en esa misma*  
0480 *ecuación, o sea, esto es como de nivel universitario... son dos ejercicios como de nivel universitario, que no explicaría yo en*  
0481 *3er año. Estoy tratando de ser lo más explícita posible pero... por el tiempo y la organización.*  
0482 **I:** *¿Los estudiantes no ven producto notable, propiedades de la potenciación en 2do año?*  
0483 **P Betania:** *Si... si ven producto notable, potenciación... pero como le digo, pues basado en lo que yo hice y en lo que*  
0484 *considero, a mi criterio personal no lo colocaría...*  
0485 **I:** *Ya veo más o menos lo que me estás diciendo, pero ya tu dictaste ese contenido ¿Cierto? Por eso te pregunto, ¿Si volvieras*  
0486 *a dictar Ecuación de 2do grado cómo lo harías?*  
0487 **P Betania:** *Empezaría con ejercicios de la vida real, lo digo de acuerdo a mi experiencia y a lo favorable de la práctica,*  
0488 *porque en 3er año para ecuaciones no llegar directo con lo que es la ecuación... sino por ejemplo...colocarle ejercicios de la*  
0489 *vida diaria, donde alguien tenga que cortar una tabla, o sea, dimensiones, ejemplos de la vida diaria porque eso es una*  
0490 *técnica, la institución es una técnica, ellos ven talleres, donde ellos cortan, eso no es ajeno a ellos... y... entonces este...*  
0491 *también cualquier... como le explico... cualquier niño que haya pasado por la escuela y que tenga algún nivel desde*  
0492 *primaria está viendo qué es una regla...se le puede enseñar a medir... ¿Verdad? Y de allí entonces... enseñarle cómo se*  
0493 *escriben esas mediciones, aquellas que no conocemos, cómo la podemos buscar por medio de la ecuación...eso fue lo que*  
0494 *específicamente me quedó de la práctica y de mi experiencia en la clase... y de los ejercicios que yo si pondría, de ahora en*  
0495 *adelante cuando esté explicando ecuación cuadrática, no empezar con la ecuación en sí, sino empezar con las situaciones de*  
0496 *la vida diaria de donde surgen las ecuaciones cuadráticas...*  
0497 **I:** *¿Quizás algo de historia?*  
0498 **P Betania:** *Por supuesto... definitivamente lo mencioné por eso porque se puede abordar históricamente y se puede abordar*  
0499 *con ejemplos de la vida diaria, y una cosa con la otra es más fácil...y es una estrategia didáctica buenísima sin ningún gasto*  
0500 *económico que influya allí... ¿Sigo con esto? (Se refería al ejercicio “b”)*  
0501 **I:** *Si claro... (Se sonríe...)*  
0502 **P Betania:** *Ok... para ser más específica, yo estoy dando la clase, para 3er año...les estoy explicando que este ejercicio se*  
0503 *puede resolver con producto notable y que ellos ya lo vieron, y que también se puede resolver como una potencia ¿Verdad?...*  
0504 *donde la base es  $(x+3)$  y donde el dos significa que ella se multiplica por sí misma y genera una ecuación cuadrática*  
0505 *¿Verdad? o sea, que de aquí se pueden tomar dos opciones método del caso “a” explicar lo que pasa con la potenciación hasta*  
0506 *llegar al resultado...*  
0507 **I:** *Fíjate que acá vemos la diferencia con respecto al ejercicio “a”, donde lo trabajaste mediante dos técnicas, ¿Cierto?*

0508 **P Betania:** *Cierto... acá en el segunda opción que utilicé hay más pasos involucrados, pero llegamos igual al mismo*  
0509 *resultado...* (Ver Imagen A)

0510 **I:** *Tú me dijiste que lo trabajarías mejor aplicando la segunda técnica, ¿Cierto?* (Me refería a la propiedad distributiva,  
0511 producto de potencias de igual base, Ver Imagen A)

0512 **P Betania:** *Si...*

0513 **I:** *¿Tú explicarías este ejercicio (Me refiero al ejercicio “b”) con la segunda técnica?*

0514 **P Betania:** *No Bueno... lo que pasa es que Ud. me agarró fuera de base ¿Verdad? Y estee...para la clase estee...*

0515 **I:** *Tranquila puedes decir lo que quieras... (Risas...)*

0516 **P Betania:** (Risas...)*... La verdad yo explicarías de las dos maneras, porque lo esencial es demostrarles a ellos que la*  
0517 *matemática sirve por un lado o por otro, de alguna manera nos podemos valer de estas herramientas para resolver estos*  
0518 *ejercicios y yo explicaría en sí, sinceramente la segunda opción, porque hay más procedimientos involucrados y pues...*  
0519 *porque es como tradicionalmente estamos acostumbrados a explicar o yo estoy acostumbrada a trabajarlo así en la*  
0520 *Universidad, lo trabajaría multiplicando lo que está dentro de los paréntesis, si mal no recuerdo se llama multiplicación con*  
0521 *respecto a la adición y de allí se genera la ecuación cuadrática*

0522 **I:** *Porque se hace tradicionalmente, ¿Es lo que tú piensas?*

0523 **P Betania:** *Si es lo que yo pienso...Bueno ahora concluyo acá para obtener el resultado... (Sigue con el ejercicio “b”) ¿Prof.*  
0524 *Falta mucho?*

0525 **I:** *Tranquila sé que estás cansada, sólo nos quedan dos preguntas...* (Acá observé una actitud de aburrimiento al terminar  
0526 de resolver el ejercicio, de hecho, igualó la factorización de la ecuación de 2do grado a cero, y estaba igualada a dieciséis.  
0527 Trató en este caso, resolverlo con el producto nulo...Sólo escribía, se veía cansada... habían pasado tres minutos y no  
0528 comentaba nada)

0529 **P Betania:** *¿Prof. Comento?*

0530 **I:** *Si por favor...*

0531 **P Betania:** *Ay Prof. Una cosa es lo que estoy escribiendo y otra lo que estoy pensando...*

0532 **I:** *Tranquila...Una pregunta ¿Y por qué igual cero?* (Estaba buscando los ceros de la ecuación, la ecuación estaba igualada a  
0533 dieciséis no igual a cero)

0534 **P Betania:** *Ah verdad es igual a dieciséis...ok... ummm.... ¿Acá qué puedo comentar?...*

0535 **I:** *Tranquila... (La practicante continúa escribiendo, resolviendo el ejercicio. Nuevamente guarda silencio, no comenta nada*  
0536 *mientras escribe, continúa con una expresión de cansancio, aburrimiento...ya han pasado cinco minutos y no comenta...Ver*  
0537 *Imagen C)*

0538 **P Betania:** *No... ni yo misma sé que estoy haciendo...permítame un borrador... ¿Esto lo va a publicar?*

0539 **I:** *Tranquilízate, vamos bien...necesito que estés tranquila... (Borra la hoja cansada)... ¿Pero por qué lo estás resolviendo así*  
0540 *ahora?* (Primero aplicó la multiplicación y luego el producto notable) ...

0541 **P Betania:** *Eh... porque...el método que utilicé obviamente no me lleva a resolver la ecuación, sino que me la complica.*

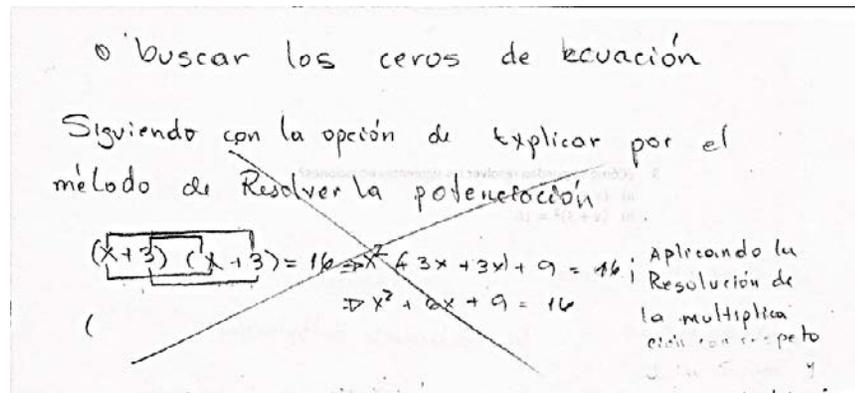
0542 **I:** *¿Y por qué te complica?*

0543 **P Betania:**  $x^2 + 6x + 9 = 16$  *Tengo que buscar el valor de la “x” ¿No?... por este método no voy a hallar el valor de la “x”...*

0544 **I:** (Continúa con una expresión de cansancio...aburrída, trato de que esté tranquila porque la verdad, conoce el tema pero

0545 está como bloqueada...suspira... comienza nuevamente el silencio...) *¿Eso te va a llevar a dónde? ¿Lo que estás resolviendo?*  
 0546 **P Betania:** *A una ecuación de 2do grado...pero tiene término independiente y tiene término lineal...y por el método que*  
 0547 *escogí para explicarlo fue precisamente la segunda opción que es la que lleva más pasos, porque estoy multiplicando con*  
 0548 *respecto a la suma. Me acabo de dar cuenta que como lo resolví me lleva a una ecuación cuadrática de la forma general y*  
 0549 *que por supuesto el único método que hasta el momento me salta a la vista para resolverlo es la resolvente, o sea, que lo que*  
 0550 *estoy planteando aquí no es, entonces debo borrar todo esto, ¿Puedo tachar? (Ver Imagen C)*

### Imagen C



0551 **I:** Si...

0552 **P Betania:** *¿Pero no lo va a poner?*

0553 **I:** Tranquila...todo es anónimo...

0554 **P Betania:** *Ok... siguiendo con el producto notable...ejemplo que me hubiese dado cuenta al principio que el producto notable me llevaba a una ecuación cuadrática completa...*

0556 **I:** (Comienza a resolver el ejercicio aplicando el producto notable, no comenta mientras resuelve...continúa con una actitud de cansada, comienzo a preocuparme, no quería que la entrevista terminara sin lograr lo que se quería saber...el silencio duró por lo menos cinco minutos, mientras ella escribía. La entrevista no pudo hacerse en otro momento porque la practicante estaba quebrantada de salud, además, que vive en el estado Táchira y ese mismo día se regresaba. Pasaron tres minutos más y no comentaba nada...Pensé que lo mejor era intervenir...) *Acá me comentaste que aplicaste el producto notable...y luego identificas los coeficientes de cada término  $a=1$ ,  $b=6$  y  $c=-7$  para resolver mediante la resolvente... ¿Cierto?*  
 0561 (Ver Imagen D)  
 0562

## Imagen D

Seguimos con el producto notable.

$$x^2 + 6x + 9 = 16$$

$$x^2 + 6x + 9 - 16 = 0$$

efectuamos la sustracción

$$x^2 + 6x - 7 = 0$$

Identificamos coeficientes  
 $a = 1$   $b = 6$   $c = -7$

Substituímos los valores de los coeficientes en la fórmula Resolvente.

nos valemos de la Fórmula Resolvente para encontrar los dos posibles valores que satisficieren la ecuación. Encontramos que es una Ecuación cuadrática completa. debemos expresarla de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ . Ento, nos trasponemos 16 al otro miembro de la igualdad.

0563 **P Betania:** Si...

0564 **I:** ¿Y por qué no factorizar? (Se ríe... Me observa y me asienta con la cabeza...se ríe como cayendo en cuenta que al factorizar era más rápido el proceso...)

0565 **P Betania:** ¿Me devuelvo?...

0566 **I:** ¿Te devuelves a dónde?

0567 **P Betania:** O sea, que paro acá ¿y factorizo? ¿En vez de aplicar la resolvente?

0568 **I:** ¿Qué pasa si factorizo?

0569 **P Betania:** Ummm... bueno... para considerar factorizar debo encontrar dos valores que sumados den seis y que multiplicados esos mismos valores den menos siete... ¿Lo factorizo?

0570 **I:** Sé que estás cansada, vamos a ver, dos números que multiplicados den menos siete y sumados den seis...

0571 **P Betania:** Lo que pasa es que... no son completos... tendrían que ser decimales para que me den menos siete...

0572 **I:** ¿Segura? (La veo muy cansada, comienzo a factorizar yo misma) Sería entonces el producto de equis menos uno por equis más siete igualado a cero. Nos queda entonces que equis es igual a uno o equis es igual a menos siete...(Ver Imagen E)

## Imagen E

efectuamos la sustracción

$$x^2 + 6x - 7 = 0$$

Identificamos coeficientes  
 $a = 1$   $b = 6$   $c = -7$

Substituímos los valores de los coeficientes en la fórmula Resolvente.

Encontramos que es una Ecuación cuadrática completa. debemos expresarla de la forma  $ax^2 + bx + c = 0$ . Ento, nos trasponemos 16 al otro miembro de la igualdad.

$$(x-1)(x+7) = 0 \Rightarrow x = 1 \text{ o } x = -7$$

- 0576 **I:** *¿Qué hubiera pasado si aplicamos la resolvente?*
- 0577 **P Betania:** *No sirve la resolvente...*
- 0578 **I:** *No es que no sirve...*
- 0579 **P Betania:** *No... si sirve, solamente que sería complicarse más, complicar más al estudiante.*
- 0580 **I:** *¿Y qué fue lo que me dijiste al principio? (Se ríe...)*
- 0581 **P Betania:** *Que consideré que la resolvente era uno de los principales métodos porque se hace un recorrido desde la*
- 0582 *Universidad (Risas...)*
- 0583 **I:** *Ahora bien, tú lo resolviste de esta manera ¿Cierto? (Señalo que aplicó producto notable, Ver Imagen D)*
- 0584 **P Betania:** *Si, exacto*
- 0585 **I:** *Claro está, que lo que hiciste es válido, pero hay otras formas de resolver, como por ejemplo... (Resuelvo el ejercicio en la*
- 0586 *misma hoja, Ver Imagen F)... tenemos el cuadrado de la suma de x más tres es igual a dieciséis, luego hacemos lo siguiente,*
- 0587 *resolvemos aplicando el teorema de la raíz cuadrada... a ambos miembros de la igualdad (Observé que mientras resolvía el*
- 0588 *ejercicio, ella asentaba con la cabeza, ya conocía la técnica Ver Imagen F)*

#### Imagen F

$$(x+3)^2 = 16 \Rightarrow \sqrt{(x+3)^2} = \sqrt{16}$$

$$x+3 = \sqrt{16}$$

$$x = \pm 4 - 3$$

$$\left. \begin{array}{l} x_1 = +4 - 3 \Rightarrow x_1 = 1 \\ x_2 = -4 - 3 \Rightarrow x_2 = -7 \end{array} \right\}$$

- 0589 **P Betania:** *¡Claro! Es otro procedimiento válido obviamente...Mucho más directo, más fácil... menos procedimientos...*
- 0590 **I:** *Ya sabemos resolviendo que habrá un x igual a uno y un x igual a menos siete, aplicando el teorema de la raíz cuadrada...*
- 0591 **P Betania:** *¿Eso es un teorema?*
- 0592 **I:** *Si teorema de la raíz cuadrada...*
- 0593 **P Betania:** *O sea lo que yo apliqué hace un momento que dije que, se traspone el cuadrado como raíz cuadrada en realidad*
- 0594 *se llama así, Teorema de la raíz cuadrada...*
- 0595 **I:** *Y se aplica a ambos miembros de la igualdad...Cuando nosotros decimos trasponemos en realidad no estamos*
- 0596 *trasponiendo... son realmente propiedades, como la propiedad aditiva, la propiedad sustractiva y luego la cancelativa...y se*
- 0597 *debe adicionar o sustraer a ambos miembros de la igualdad...divides a ambos miembros de la igualdad y aplicas la*
- 0598 *simplificación, o en el caso de la adición o sustracción aplicas la ley cancelativa...*
- 0599 **P Betania:** *Observo que todo se resume en algo tan sencillo...o sea y hablé de que la resolvente era el método más utilizado,*
- 0600 *el más práctico y todo lo demás...y solamente con dominar un teorema (Risas) dominamos muchas cosas...*

- 0601 **I:** Vamos ahora con la cuarta pregunta...
- 0602 Al resolver la ecuación  $\sqrt{4x-3} - \sqrt{x-2} = \sqrt{3x-5}$ , se obtiene la ecuación  $(x-3)(3x-2) = 0$  ¿Cuáles son las soluciones de
- 0603 la ecuación inicial dada?
- 0604 **P Betania:** ¿Cuáles son las soluciones de la ecuación inicial dada?, ¿Cuáles son o cuántas son?
- 0605 **I:** ¿Cuáles son?
- 0606 **P Betania:** Ah ok... ahora debo tomar sólo la ecuación ya obtenida ¿Cierto? Ummm... entonces ya el camino está
- 0607 recorrido...
- 0608 **I:** Exacto como tres cuartas partes del camino (Risas)...
- 0609 **P Betania:** Si... (Risas)... bastante, bueno cuáles son las soluciones, busco los ceros (Risas)... sencillamente busco los ceros
- 0610 profe, separo las dos expresiones ¿verdad?... (Lo resuelve) ¿Lo expreso en decimales?
- 0611 **I:** No...mejor trabaja con fracciones, es más cómodo...
- 0612 **P Betania:** Estas son las soluciones... (Señala ya resuelto, Ver Imagen G)

### Imagen G

4 Al resolver la ecuación  $\sqrt{4x-3} - \sqrt{x-2} = \sqrt{3x-5}$ , se obtiene la ecuación  $(x-3)(3x-2) = 0$ . ¿Cuáles son las soluciones de la ecuación inicial dada?

$x-3=0$   
 $3x-2=0$  ; Separo las dos expresiones

$x=3$   
 $x=\frac{2}{3}$  ; estas son las soluciones de la ecuación inicial dada

Comprobé en la ecuación inicial dada sustituyendo el valor 3 para verificar si se cumple la igualdad y luego con el valor  $\frac{2}{3}$  y comprobé definitivamente que estos dos los valores la saliste

0613 **I:** *Bien ahora... ¿Cuáles son las soluciones de la ecuación inicial dada? ¿Esto es una ecuación cuadrática cierto? Me refiero a*  
0614 *la ecuación que se generó de la ecuación inicial...*

0615 **P Betania:** *¿Qué si estas soluciones son parte de esta ecuación cuadrática? Claro esta es una ecuación cuadrática que no la*  
0616 *estoy viendo porque no la estoy desarrollando ahorita...*

0617 **I:** *Porque ya está factorizada...*

0618 **PB:** *Ummm...*

0619 **I:** *Bien... ¿Cuáles son las soluciones de la ecuación inicial dada?*

0620 **P Betania:** *Las soluciones de una ecuación cuadrática... me generaron dos soluciones...*

0621 **I:** *¿Cómo sabemos cuáles son?*

0622 **P Betania:** *Ummm... ¿Cómo sé yo que son estás dos?*

0623 **I:** *Exacto... ¿cómo lo sabemos?*

0624 **P Betania:** *Bueno separé las dos expresiones...*

0625 **I:** *Estamos en la ecuación inicial... ¿Cómo sabemos cuáles son las soluciones de esa ecuación?*

0626 **P Betania:** *Ah... ya conseguí estos dos valores y ahora compruebo. Compruebo en la inicial ¿Si?... sustituyendo el valor de*  
0627 *equis por tres y el valor de equis por dos tercios, para verificar la igualdad, sólo lo voy a escribir así... porque a simple vista*  
0628 *y sustituyendo, veo que tres si la satisface, ahora probaré con el dos tercios, ummm... nooo dos tercios no la satisface no se*  
0629 *cumple la igualdad...(Ver Imagen G)*

0630 **I:** *Es decir, que en este caso, ¿sólo hay una solución?*

0631 **P Betania:** *Si... cumple una sola, ¿Profe no tengo que escribir más?*

0632 **I:** *No...tranquila, ya no más, (Risas) vamos con la última pregunta... ¿Qué relación hay entre la completación de cuadrados*  
0633 *y la resolvente?, ¿Cuáles son las características esenciales de la Ecuación de 2do grado?*

0634 **P Betania:** *¿Qué relación hay entre la completación de cuadrados y la resolvente? Bueno... son métodos para resolver la*  
0635 *ecuación de segundo grado, esa es la relación que hay, la que me salta a la vista... y las características que la variable está*  
0636 *elevada al cuadrado, que viene de un producto, ummm... ¿esenciales? Que arroja dos valores...*

0637 **I:** *¿Arroja dos valores?*

0638 **P Betania:** *Posibles... que la satisfacen y que esos valores pueden existir en un conjunto...*

0639 **I:** *¿Cómo se llaman esos valores?*

0640 **P Betania:** *Ummm... los ceros de la ecuación, yo los llamo ceros de la ecuación...*

0641 **I:** *¿Tú dices que se generan dos valores?*

0642 **P Betania:** *Ummm... (Risas)*

0643 **I:** *¿Sólo puede generar uno?*

0644 **P Betania:** *O ninguno... porque ya sería otro campo, los números complejos...por eso pueden darse dos, uno o ningún*  
0645 *valor...*

0646 **I:** *Muy bien, muchas gracias por haberme permitido hacerte la entrevista, nos tomó una hora y cuarenta y siete minutos,*  
0647 *muchas gracias...*

0648 **P Betania:** *Quería agregar algo profe, sobre la educación, se plantea tanto que durante toda la carrera se manejen tantas*  
0649 *cosas y lo fundamental no se logra, porque al final sólo es contenido... contenido y la pedagogía se deja por fuera... que vi yo*  
0650 *de pedagogía y que recuerdo una asignatura que se llamaba didáctica de las matemáticas donde lo menos que hice fue*

0651 *aprender didáctica y otra asignatura que se llama evaluación y diseño de instrumentos de evaluación que lo único que*  
0652 *recuerdo fue copiar y pegar... para obtener una nota... y siempre en la carrera fue así obtener nota y nota... y son puras*  
0653 *materias que se relacionan con la matemática y la pedagogía queda por fuera... otra cosa que se plantea es que las prácticas*  
0654 *pedagógicas son sólo tres, empiezan en el octavo, perdón... séptimo, noveno y décimo... décimo cuando uno está tan ocupado*  
0655 *con la tesis y tan frustrado con una tesis que no le da tiempo a uno entre el trabajo y las cosas como para rendir como uno*  
0656 *quiere, porque nadie quiere hacer un trabajo mediocre... Me consta que en la Universidad Bolivariana hacen vinculación*  
0657 *desde el primer semestre, ellos viven en el aula desde el primer semestre, no digo que son mejores, sólo que tienen la*  
0658 *oportunidad de vivir experiencias pedagógicas donde todas esas interrogantes que llegan en el séptimo, noveno y décimo y*  
0659 *además que ya uno sabe más matemática, sería más fácil si empezamos antes... creo que la Universidad es ahí donde está*  
0660 *fallando, para mí es eso... si hay un deber ser planteado pero no se cumple, inclusive yo soy de un pensum viejo, porque yo*  
0661 *abandoné la carrera y regresé, y cuando volví había un pensum nuevo... y lo único que incluye es el servicio comunitario por*  
0662 *una legislación... más no incluye una reforma de todos los semestres, donde la pedagogía se ha dejado de lado en los tres*  
0663 *últimos semestres...*  
0664 **I:** *¿Y Tú crees que la didáctica de la matemática se debería orientar en toda la carrera?*  
0665 **P Betania:** *Yo creo que la didáctica de la matemática es una materia que no debería verse sólo en un semestre, como pasa*  
0666 *acá en la institución, debería ser una vivencia diaria y a medida que vamos viendo los contenidos, porque claro es esencial*  
0667 *aprender matemática, el docente de matemática debe saber matemática... pero debe saber una, dos, tres, cuatro maneras*  
0668 *posibles de explicar un contenido, procedimientos de hacerse entender de muchas maneras y pienso que es en eso donde*  
0669 *fallamos... no adquirimos la pedagogía que se necesita para ser de verdad docentes, sino que somos alguien que sabe*  
0670 *matemática, eso es todo... Me tengo que ir a encuadernar la tesis... Muchas gracias Profe...*  
**I:** *Muchas gracias por tú valioso tiempo...*