## 6. METODOLOGÍA

En este capítulo se presenta el trabajo de campo que se realizo con los estudiantes, utilizando nuestro modelo de enseñanza. Se presentan los objetivos institucionales que se deben cumplir, las modificaciones que se realizaron para implementar nuestro modelo, los trabajos que realizaron los alumnos durante el semestre, así como una auto evaluación que llevamos a cabo como retroalimentación al modelo de enseñanza.

#### 6.1 Antecedentes de la muestra

Durante el semestre 2005-1, se utilizaron como muestra dos grupos de Matemáticas Aplicadas II (clave 4869) en el Departamento de Contabilidad y Administración perteneciente a la División Económico Administrativa de la Universidad de Sonora. Los grupos fueron: el M16 en horario de 10 a 11 de la mañana y el grupo M18 de 12 a 13 hrs.

El curso de Matemáticas Aplicadas II, es básicamente un segundo curso de Cálculo a nivel universitario pero con la característica que debe estar aplicado al área Contable - Administrativa. El temario esta dividido en cuatro secciones:

- 1. <u>Funciones</u>: Conceptos básicos, funciones lineales, intersecciones de graficas y modelos funcionales.
- 2. <u>Funciones especiales</u>: Funciones exponenciales, logarítmicas y aplicaciones prácticas.
- 3. <u>Diferenciación</u>: Conceptos básicos, técnicas de diferenciación y aplicaciones prácticas.
- 4. <u>Optimización</u>: Conceptos básicos, cálculo de máximos y mínimos relativos, máximos y mínimos absolutos. La segunda derivada.

Como se puede apreciar en la estructura del temario los temas están separados unos de otros en temas y subtemas (ver anexo 1), esto conlleva a que la mayoría de los profesores impartan el curso de esta manera.

En nuestro afán de integrar las matemáticas en sí mismas en principio y posteriormente en el área en la cual se imparten utilizando el modelo integrador "tejido" y utilizando los proyectos como medio de integración, se reestructuró el temario de la siguiente forma:

#### 1. Funciones lineales:

- a. Utilización de un primer proyecto (dado por el profesor) para introducir al estudiante en los conceptos básicos de funciones, su representación, sus variables y sus relaciones.
- b. Función lineal: Planteamiento de un proyecto en donde el problema a resolver involucre la función lineal.
- c. Representación algebraica y gráfica, y sus relaciones entre ellas y con el problema planteado.
  - d. Dominio y rango restringidos.
- e. Derivada de la función lineal y su relación algebraica, gráfica y con el problema que se esta resolviendo dentro del Proyecto.

### 2. Funciones potencia:

- a. Función cuadrática: Planteamiento de un proyecto donde se involucra la función cuadrática.
  - b. Representación algebraica y gráfica, y sus relaciones.
  - c. Dominio y rango restringidos.
- d. Derivada de la función cuadrática y su relación con la expresión algebraica, gráfica y con el problema.
- e. Función cúbica: Planteamiento de un proyecto donde se involucra la función cúbica.
  - f. Representación algebraica y gráfica, y sus relaciones.
  - g. Dominio y rango restringidos.
- h. Derivada de la función cúbica y su relación con la expresión algebraica, gráfica y con el problema.
- i. Generalización de las funciones potencia: su expresión general, su representación gráfica, sus intersecciones con el eje X, su primera y segunda derivada, máximos y mínimos.

### 3. <u>Funciones exponenciales y logarítmicas:</u>

- a. Función exponencial (específicamente la que se utiliza para interés compuesto): Planteamiento de un proyecto donde se involucra la función exponencial.
  - b. Representación algebraica y gráfica, y sus relaciones.
- c. Derivada de la función exponencial y su relación con la expresión algebraica, gráfica y con el problema.
  - d. Despeje de la función exponencial (función logarítmica).
  - e. Representación algebraica y gráfica, y sus relaciones.

# 6.2 Poniendo en práctica los proyectos

El curso estuvo básicamente enfocado en la utilización de Proyectos donde surgieran problemas a resolver para introducir la teoría, se utilizaron tanto las expresiones tabulares, como analíticas y gráficas en todo momento, tratando de poner énfasis en sus relaciones. El semestre se desarrollo de la siguiente manera:

• Para el primer tema (1. (a)) se utilizo el Proyecto de la Malaria descrito en el Capítulo 3, pero no se presento en la forma como lo desarrollaron los autores, sino, en equipos (de entre 2 y 4 personas) se abordó el proyecto. Cada equipo trató de resolver el problema particular de "cuantos descendientes se espera que sobrevivan si se parte de una población con 10 personas de las cuales 5 están sanas y 4 tienen el gen. Se les dio sólo una semana para que lo resolvieran como ellos consideraban adecuado y luego en la segunda semana cada equipo expuso al resto del grupo sus resultados. Aunque ningún equipo pudo dar una respuesta correcta, se cubrió totalmente el objetivo del primer punto: "introducir al estudiante en los conceptos básicos de funciones". Este proyecto permitió también

evaluar las habilidades matemáticas tanto algébricas como graficas, de tabulación y de relación entre las variables involucradas.

• Como uno de los objetivos principales que se tenia en la Investigación (y en el curso) era que los estudiantes descubrieran la aplicación de la matemática en su carrera (en particular) y en su vida diaria (en general) se utilizaron Proyectos más adecuados al área contable administrativa obtenidos de: sus otros cursos (tanto del semestre que estaban cursando como de los semestres posteriores cuyo requisito para cursarlo es aprobar el curso de Matemáticas Aplicadas II), así como de Proyectos reales obtenidos de investigaciones reportadas en revistas científicas o Internet de congresos, coloquios, seminarios, etc.

A grosso modo el resto de los puntos (1. (b) en adelante) se llevo a cabo de la siguiente forma: Primero se escogía el proyecto y se les pedía que lo discutieran en equipo con la idea de que se entendiera claramente, se identificaran el (o los) problema(s) a resolver de manera que, transcurrido un tiempo, se pedía que se comentara al resto del grupo para asegurarse que quedo completamente comprendido. Una vez entendido de qué se trataba el problema y qué se pedía, se formaban los equipos de trabajo y se comenzaba a resolver. Una vez transcurrido un tiempo suficiente (días), se asignaba un miembro del equipo para que pasara al pizarrón a describir el avance del proyecto (escribiendo, graficando o dibujando lo que había realizado), con la guía del profesor se realizaban preguntas para ver si el equipo estaba en el camino correcto, si había un camino que no se había explorado, si estaban realizando las operaciones adecuadas, etc. Si alguna palabra, tema, expresión algebraica, gráfica, etc. no quedaba suficientemente clara, o si el profesor veía que algún(os) equipo(s) no avanzaba en la solución, se les pedía una investigación complementaria (con la sugerencia y guía del profesor) en Internet, en libros o con asesoría de otros profesores sobre el tema, expresión, definición, etc. Durante la clase posterior se recogía la tarea por escrito y se hacia una valoración de lo encontrado grupalmente.

El problema quedaba resuelto no sólo cuando se llegaba a la respuesta correcta o específica del problema, sino, cuando se agotaban todas las formas de abordar el problema, es decir:

- a) **Su grafica**: la figura, la concavidad, la dirección, su máximo o mínimo (dentro del dominio restringido), sus intersecciones con los ejes, etc.
- b) **Su expresión analítica**: Sus parámetros, las relaciones entre las variables, la forma como varían los parámetros, el uso de la calculadora para calcular algún parámetro, despejes, etc.
- c) Resultados de manera tabular: Su consistencia, los cambios de signo, la periodicidad, los valores máximos y mínimos, etc.

Todos estos tipos de representación del problema se analizaron al mismo tiempo, ya que es importante que el alumno descubra las implicaciones que tiene en una representación la variación en las otras.

Una vez agotado un problema en los términos descritos anteriormente se comenzaba con otro, hasta que el tiempo calendarizado para el primer parcial se agotaba. La primera evaluación consistió en el análisis de un problema donde se involucraba la función lineal, donde el estudiante tenía que hacer un análisis como el descrito anteriormente. La segunda evaluación consistió de un problema de interés compuesto, donde se analizaba como varía el monto final, al cambiar el interés. En un tipo de examen se fijo el capital inicial y el periodo a dos años (función cuadrática) y en el otro tipo de examen se fijo el capital inicial y el periodo de tiempo a tres años, para que la función fuera cúbica. (Ver anexo 2).

Con el fin de abordar el tercer tema, se les pidió a los estudiantes que buscaran un problema real donde se utilizaran las formulas de interés simple y compuesto, con el objetivo de que los estudiantes se involucraran más activamente en la búsqueda de problemas, además de poder hacer una evaluación, hasta este momento, del objetivo que se deseaba en el curso: "que los estudiantes descubrieran el uso y aplicación de la matemática".

La razón para utilizar problemas de interés simple y compuesto, es que, en el modelo "tejido" se busca utilizar un tema que sea común para varias asignaturas y éste es un tema fundamental para el curso de matemáticas financieras que deberán tomar el próximo semestre, para los cursos de Finanzas y Economía que deberán cursar en semestres avanzados, además de ser útil para analizar las funciones exponencial y logarítmica, que era el tema que seguía en el temario.

Aunque el modelo "Tejido" no lo especifica, se entiende que el tema seleccionado para ser analizado en varias asignaturas es durante el mismo semestre (idealmente), sin embargo esto no es posible en nuestro caso, ya que la materia de Matemáticas Aplicadas II se cursa durante el segundo semestre y en este semestre los estudiantes llevan materias básicas de tronco común y no encontramos problemas que se pudieran utilizar en la clase de matemáticas para abordar los temas del currículo.

Una vez que los estudiantes investigaron, llevaron a la clase seis temas distintos donde se involucra el interés simple y el compuesto: compra de un automóvil (en dos modalidades, mediante préstamo bancario y autofinanciamiento), cuenta de inversión bancaria, compras a crédito en tiendas departamentales, casas de empeño y tarjetas de crédito bancarias. Durante el análisis de estos ejemplos, donde se discutía en qué casos se cobra interés simple y en cuáles compuesto, surgieron dudas sobre la forma como se cobra, y qué conviene más, por ejemplo, dar un mayor enganche en la compra de un automóvil o extender el tiempo de mensualidades. Este tipo de discusión abrió la oportunidad para involucrar a los estudiantes a que ellos mismo buscaran la respuesta elaborando un proyecto de investigación. Se formaron equipos (los estudiantes escogieron con quién trabajar) poniendo como tope máximo cinco estudiantes y como mínimo tres. Se dejó que los estudiantes escogieran el tema que les pareciera más interesante para trabajar con él.

Hubo algunos equipos que se interesaron en otros temas que no involucraban interés simple o compuesto, como el crecimiento en la venta y el uso de celulares, o la ganancia que deja un "Café Internet". Ambos temas pueden generar una función exponencial (el primero es más obvio) si se plantean adecuadamente, así que se decidió dejar que estos equipos trabajan con estos temas para ver si lograban llegar a esta función.

Se les dio un tiempo de dos semanas (10 días hábiles) para llevar a cabo su investigación y una vez concluido este tiempo, cada equipo expondría su investigación al resto del grupo, con el acuerdo unánime de que tanto el profesor como el resto del grupo dirigiría algunas preguntas seleccionando aleatoriamente al alumno que respondería, por lo que tenían el compromiso de que todos los integrantes del equipo deberían saber y dominar la misma información, ya que de eso dependía su calificación de este tercer parcial. Como mucho del trabajo se llevaría a cabo fuera del salón de clases se pidió a los estudiantes que realizaran un reporte diario del avance del proyecto (ver anexo 3).

Como el proyecto tiene el objetivo de analizar, entre otras cosas, la habilidad de los estudiantes para plantear y resolver un problema, la intervención del profesor estuvo limitada sólo a resolver alguna duda que se planteara. El análisis bibliográfico (así como el instrumento para obtener la información), la selección de la herramienta matemática para el análisis y presentación del tema, así como la metodología a seguir quedo totalmente en manos de los estudiantes.

### 6.3 Resultados obtenidos

Para evaluar los resultados obtenidos contamos con: 1) El reporte diario, 2) El proyecto por escrito y 3) La presentación al resto del grupo, la cual además incluyó preguntas tanto del profesor como del resto de los compañeros. Sin embargo, ninguno de estos resultados daba información de lo que significo para los estudiantes llevar a cabo el proyecto, por lo que se decidió aplicar una pequeña encuesta (ver anexo 4), cuyos resultados presentamos a continuación.

#### Resultados de la encuesta

La encuesta se aplicó al grupo 6984-M16, de la materia de Matemáticas Aplicadas II con un total de 41 alumnos inscritos y que asistieron regularmente durante todo el semestre, de éstos sólo 38 contestaron la encuesta (esa fue la asistencia de ese día). La encuesta se aplico al finalizar el curso, una vez que los estudiantes ya conocían su calificación final, por dos razones:

- 1. El proyecto y su exposición frente al grupo fue la calificación del tercer parcial, y con este último resultado se les proporcionó su calificación final semestral.
- 2. Para que la calificación final no sesgara los resultados a favor de lo que el estudiante considerara como "apropiado" para subir la calificación final.

Los resultados obtenidos se dividieron en dos grupos: los que trabajan, con un 79% (30 alumnos) y los que no trabajan, con un 29% (8 alumnos). Con la finalidad de analizar si hay alguna diferencia significativa o no, en sus respuestas. (Ver gráfica 1).

### Con respecto a la clase de matemáticas

La gráfica 2 muestra cómo los estudiantes perciben el papel del profesor dentro del proceso enseñanza- aprendizaje. Se les pidió que para responder pensaran en todos los niveles educativos por los que han transitado. Los resultados mostraron cómo la mayoría de los estudiantes (35) considera que se aprenden mejor las matemáticas si el profesor enseña la teoría a través e ejemplos o problemas, ya sea obtenidos de libros de matemáticas (3), de otras materias (14), de ejemplos parecidos a los que se enfrentarán en el campo labora (10), y si el profesor los pone a realizar muchos problemas parecidos a los que el profesor realiza en el pizarrón (8). Esto es una muestra de que el sistema tradicionalista por el que han estado transitando en su vida escolar, donde el profesor es el centro de la enseñanza y las listas de ejercicios son la "mejor" forma de aprendizaje matemático, peso mucho en su respuesta.

Con respecto a la razón de existir que le dan los estudiantes a la matemática en la escuela (gráfica 3), los resultados pueden estar influidos en gran medida por la realización del proyecto, ya que 34 alumnos (89%) consideran que son necesarias para analizar y resolver los problemas y situaciones que se presentan en la práctica de la profesión. La gráfica 7 confirma esto, ya que 14 alumnos afirmaron que fue gracias al proyecto que entendieron para qué sirven y se usan las matemáticas y 8 afirmaron que es importante aprender matemáticas ya que se usan diariamente. Es importante comentar que 20 alumnos consideran (en distinto grado) que las matemáticas en la escuela se estudian para entender las materias específicas de la carrera, es decir son una herramienta para otras materias.

Otro punto importante es saber cómo los estudiantes consideran que se aprenden mejor las matemáticas, trabajando sólo (11) o trabajando en equipo (25), sin embargo hubo alumnos que priorizaron, es decir, que consideran mejor el trabajo sólo al principio y en equipo posteriormente (9), o al revés, trabajar primero en equipo y posteriormente reflexionar sólo (8). (Ver gráfica 4).

Los estudiantes consideran que un buen profesor de matemáticas debe relacionar los conocimientos nuevos con los que ya cursaron anteriormente y con los que cursaran después (19), solo 7 consideraron que esto no es importante. Otro resultado altamente influenciado por la forma tradicional de enseñanza de la matemática fue en la pregunta sobre, cómo los estudiantes consideran que es un buen profesor de matemáticas ya que nueve estudiantes considero que el buen profesor debe ejemplificar la teoría con problemas, que él resuelve primero y luego debe dejar muchos ejercicios parecidos para que los alumnos los resuelvan. Los alumnos consideran que es bueno que participen de manera activa dentro del salón de clase (21), pero no la consideran "muy importante", ya

que sólo 2 personas la marcan como prioritario. Así mismo 25 consideran importante que el profesor los anime a buscar situaciones reales para trabajar en clase, pero de la misma manera que el reactivo anterior no la consideran prioritario, ya que sólo 5 la marcaron como prioritario.

Se ve claramente el peso que tiene en los estudiantes la forma tradicional de enseñanza de las matemáticas, ya que para ellos es más importante que el profesor tenga el papel activo en la enseñanza y que les de una lista de ejercicios que ellos repetirán (a lo mejor sin una comprensión real) para "aprender bien" las matemáticas.

### Con respecto al proyecto

El tiempo que se les dio a los estudiantes para realizar el proyecto fue de dos semanas, donde 24 consideraron que el tiempo fue suficiente, sólo 7 dijeron que el tiempo fue poco. (Ver gráfica 6)

La grafica 7 muestra como se sintieron los estudiantes en cuanto al trabajo que desarrollaron en equipo, la mayoría (17 alumnos) comentó que fue bueno trabajar en equipo ya que así se comprende más, debido quizá a que la atención esta más dirigida a un número reducido de alumnos (uno o dos), la siguiente columna con más frecuencia (15 alumnos) confirma esto, ya que los alumnos comentaron que sus compañeros de equipo les explicaban cuando tenían dudas.

En la pregunta sobre como vieron, a través del proyecto, el uso y la aplicación de las matemáticas, las respuestas fueron muy variadas, pero se pueden dividir en dos opiniones opuestas: los que consideraron muy favorecedor el proyecto como medio para conocer cómo se utilizan y se aplican las matemáticas en problemas reales y los que consideraron muy complicado el uso de los proyectos (1 alumno solamente). Las respuestas favorables se reagruparon en 4 bloques (quedando los sinónimos en un mismo bloque): "me permitió entender las matemáticas y para qué se usan", con 14 respuestas; "Es muy importante aprender matemáticas pues las usamos diariamente", con 8; "fue interesante, entretenido y dinámico" con 9 y "es diferente tener que pensarlo nosotros e investigar ya que nos ayuda a razonar mentalmente" con 3 respuestas. (Ver gráfica 8).

Con respecto a cómo el proyecto les permitió relacionar las matemáticas con su carrera y/o con problemas de la vida real, los estudiantes consideraron: "tiene mucha relación con la vida cotidiana" 11 alumnos, "son muy aplicadas a mi carrera" y "son muy interesantes e importantes" con 8 respuestas ambos; "es mejor aplicarlas a problemas reales que a ejemplos de libros" 5 respuestas. Un comentario extra en las observaciones fue "las matemáticas no son complicadas, lo complicado es integrarlas a nuestro perfil y al mundo real". (Ver gráfica 9)

Por último se les pidió que reflexionaran sobre el uso de proyectos como método de aprendizaje de las matemáticas comparado con el método tradicional. A pesar de que varios estudiantes considera que el método tradicional es eficaz en la enseñanza de las matemáticas como lo comentamos anteriormente, las respuestas a esta pregunta son en

parte contradictorias a esta percepción, ya que 17 alumnos afirman "Me gustó, fue interesante, didáctico, práctico, divertido, nada aburrido", 9 comentan "aprendí más con el proyecto porque analizamos mejor y logra interesar al alumno", es decir 26 alumnos (68%) consideran que los proyectos son una herramienta didáctica efectiva ya que logran interesar al alumno en el estudio de las matemáticas y eso en nuestra muy humilde percepción es la parte medular (o los cimientos) en el aprendizaje de las matemáticas. Un alumno comentó que lo que le pareció interesante fue el hecho de exponer el proyecto ante sus compañeros y otro más comento que le hubiera gustado más si se iniciara con esta metodología desde el inicio del semestre.

Sin embargo hubo 3 personas que piensan que los proyectos son buenos pero sólo como un ejemplo o práctica de la teoría aprendida en clase, otros 3 alumnos sienten que aprenden mejor de la manera tradicional.

Estos resultados muestran cómo influyó en los estudiantes, su paso por el sistema educativo tradicional, en cuanto a la percepción que tienen sobre el aprendizaje de las matemáticas. Varios estudiantes consideran que la manera eficaz para aprender matemáticas es que el profesor les diga qué técnica, herramienta y metodología matemática se debe utilizar, además de "mostrarles" a los estudiantes "cómo" se usa y dejarles muchos ejercicios parecidos para que "aprendan".

Sin embargo durante la realización del proyecto los estudiantes tuvieron que: aprender a razonar el problema, a buscar información, a probar técnicas y herramientas matemáticas para solucionarlo, a darle una solución adecuada, a utilizar las herramientas matemáticas (gráficas, ecuaciones, tablas) para entenderlo, solucionarlo y mostrarlo a sus compañeros, todo esto sin la intervención del docente. Es decir ellos se dieron cuenta (y así lo comentaron en clase) que son capaces de solucionar un problema sin saber de ante mano qué técnica, herramienta o metodología matemática es la que se debe usar.

### **ANEXOS**

#### **ANEXO 1:**

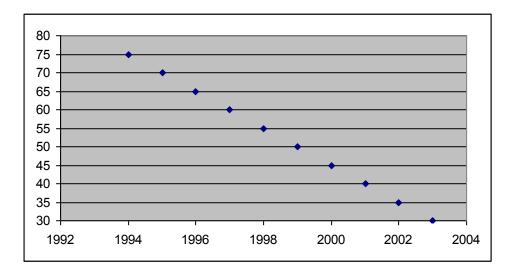
#### PRIMER EXAMEN DE MATEMATICAS II ÁREA: CONTABILIDAD Y ADMINISTRACIÓN SEMESTRE 2005-1

N	$\mathbf{r}$	Λ.		ВR	г.
1	J	) IX/	пн	١к	н.

1.- Los siguientes datos indican el número de suscriptores a cablevisión por año:

. Los siguientes autos maieun el numero de suscriptores a edote visión por uno.				
Año	2001		2003	2004
No. De Suscriptores	15500	18300		

- a) Complete la tabla
- b) Grafiqué
- c) Obtenga la ecuación
- 2.- Una empresa compra una maquinaria para fabricar aires acondicionados a un precio de \$20,000 dólares. Si el valor de la maquinaria se deprecia a una razón de 1250 dólares por año, determine:
  - a) La ecuación de la depreciación de la maquinaria
  - b) Grafique
  - c) Identifique e interprete la tasa de variación y la intersección con los ejes X y Y.
- 3.- Los siguientes datos indican las ventas que tuvo una empresa desde 1994 hasta el año 2003.



Usando la información de la gráfica:

- a) Elabora una tabla de datos X y Y.
- b) ¿La grafica es creciente o decreciente?, ¿Qué significa eso en el caso de las ventas de la empresa?, En la ecuación de la recta ¿Dónde se ve reflejado esto?
- c) Obtén la ecuación de la recta.

### **ANEXO 2:**

### SEGUNDO EXAMEN PARCIAL DE MATEÁTICAS II AREA: CONTABLE ADMINISTRATIVA SEMESTRE 2005-1

П	, I	$\mathbf{D}$	۱ 1
		PL	, ,

NOMBRE:

1.- La formula que determina el interés compuesto esta dado por:

$$M = C (1+i)^n$$

Donde M indica el monto final obtenido, C indica el capital inicial, i es el interés anual y n los años.

Suponga que una persona deposita 7,500 en un banco a una tasa anual i durante dos años.

- a) Exprese la función con la información proporcionada
- b) Grafique la función
- c) Obtenga el dominio y rango e interprete
- d) ¿Cuál es el monto final si el interés esta al:
  - i) al 5% anual
  - ii) al 12.5 % anual
  - iii) al 10% anual
- e) Localice los puntos anteriores en la grafica

### SEGUNDO EXAMEN PARCIAL DE MATEÁTICAS II AREA: CONTABLE ADMINISTRATIVA SEMESTRE 2005-1

TIPO 2

NOMBRE:

2.- La formula que determina el interés compuesto esta dado por:

$$M = C (1+i)^n$$

Donde M indica el monto final obtenido, C indica el capital inicial, i es el interés anual y n los años.

Suponga que una persona deposita 5,000 en un banco a una tasa anual i durante tres años.

- f) Exprese la función con la información proporcionada
- g) Grafique la función
- h) Obtenga el dominio y rango e interprete
- i) ¿Cuál es el monto final si el interés esta al:
  - iv) al 5% anual
  - v) al 12.5 % anual
  - vi) al 10% anual
  - e) Localice los puntos anteriores en la grafica

## **ANEXO 3:**

## **CUESTIONARIO**

INSTRUCCIONES: Puedes seleccionar una, dos o todas las opciones. Si seleccionas más de una opción, por favor prioriza con el número 1 la que consideres más importante y siguiendo en orden de importancia marca con el número 2, 3, etcétera.

¿Trabajas?: si no

1 Segi	ún mi propia experiencia, las matemáticas se aprenden	
mejor:		
•	Cuando el profesor enseña la teoría a través de ejemplos o	
problema	s obtenidos de otras materias que estoy cursando o cursaré.	
•	Si el profesor enseña la teoría a través de ejemplos o	
problema	s obtenidos de los libros de matemáticas.	
•	Cuando el profesor utiliza proyectos (o problemas) que me	
parecen in	nteresantes.	
•	Si el profesor utiliza problemas muy parecidos a los que	
enfrentare	emos en el campo laboral.	
•	Si el profesor nos pone a realizar muchos ejercicios parecidos	
a los que	él realizó en el pizarrón, para que entendamos bien la teoría	
explicada		
•	Otra	
		l

	Según mi propia experiencia, las matemáticas se estudian er rela porque:
• para mi	Son importantes para entender otras materias que sí son útiles
•	Todos los que terminan una carrera Universitaria deben saber le matemáticas.
situacion	Con ellas se pueden modelar y estudiar los problemas y nes de mi carrera.
• manuale	Nos sirven para entender los libros de matemáticas o es técnicos cuando necesite consultarlos.
• simbolo	Hay que conocer para qué sirve y cómo se utiliza la gía matemática.
•	Otra:

•	Los ejercicios y problemas se resuelven de forma individual.
•	Los ejercicios y problemas se resuelven en equipo.
•	Otra
Segu	n mi propia experiencia, un buen profesor de matemáti
• 	Relaciona los nuevos conocimientos matemáticos con los que
curse	anteriormente, los que estoy llevando y los que cursaré.
lwaa	Ejemplifica muy bien la teoría con problemas que él resuelve
y iueg bien.	so nos deja muchos ejercicios parecidos para que aprendamos
	Utiliza ejemplos relacionados con las otras materias de mi
carrer	-
•	Nos permite participar con opiniones, preguntas, respuestas,
comei	ntarios, etc.
•	Nos pide que participemos buscando situaciones reales que
	deremos interesantes para desarrollar en la clase de
maten	náticas.
•	Otro:
LOS	SIGUIENTES TÓPICOS SON SOBRE EL TRABAJO POI PROYECTO QUE REALIZASTE EN ESTE CURSO.
	esa tu opinión, <u>según tu propia experiencia,</u> en los aspectos:
•	Con respecto al tiempo que le invertiste:
-	Con respecto di tiempo que le invertiste.

Con respecto al trabajo colaborativo con tus compañeros:
Con respecto al uso y aplicación de las matemáticas:
Con respecto a la relación de las matemáticas y tu carrera o a las matemáticas y los problemas de la vida real:
Con respecto al uso de proyectos como método de aprendizaje de las matemáticas comparado con el método de la clase tradicional:
Otro(s) aspecto(s):



## **GRAFICA 2**

