



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**MAESTRÍA EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR**

FACULTAD DE CIENCIAS

**PROPUESTA DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA-
APRENDIZAJE DE FUNCIONES EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR.**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE

**MAESTRA EN DOCENCIA PARA LA
EDUCACIÓN MEDIA SUPERIOR
(MATEMÁTICAS)**

PRESENTA:

SANDRA CRISTÓBAL ROLDÁN

DIRECTORA DE TESIS: M. EN C. ELENA DE OTEYZA DE OTEYZA

FACULTAD DE CIENCIAS

CD. de México, Agosto, 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Este trabajo lo dedico a mis tres grandes amores:

A ti Fer que sin tu apoyo y comprensión, esto no lo podría haber terminado.

*A ti Aime que eres un regalo de la vida y tu energía y entusiasmo me
impulsan a seguir.*

A ti, mi panza, que con tu presencia me diste otra oportunidad.

Gracias

Agradezco a:

Mis padres que me apoyaron en todo momento,

Mi tía Erito que siempre está cuando uno más la necesita.

A mi hermanas que me ayudaron con las complicaciones con las que me encontré en el camino.

A mi maestra Elena quien me tuvo mucha paciencia y supo comprenderme en momentos complicados

Y mi Tío Panela.

A la vida ..., por sus enseñanzas,

ÍNDICE

RESUMEN.....	6
ABSTRACT	6
1. INTRODUCCIÓN	7
2. CAPÍTULO I	12
LA PROBLEMÁTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL BACHILLERATO	12
3. CAPÍTULO 2	15
LA APROXIMACIÓN A LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS DE ACUERDO AL MODELO DE APRENDIZAJE	15
3.1 Orígenes del ABP.....	17
3.2 Metodología del ABP como una propuesta educativa para generar aprendizajes significativos	17
3.3 Piaget y Ausubel como sustento pedagógico del ABP	19
4. CAPÍTULO 3	25
JUSTIFICACIÓN MATEMÁTICA E IMPLEMENTACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA.....	25
4.1 Características de la población	29
4.2 Criterio de inclusión.....	29
4.3 Materiales y recursos	29
4.4 Características de la situación de intervención	29
4.5 Procedimientos	30
4.5.1 Evaluación diagnóstica.....	30
4.5.2 Fase de problematización	30
4.5.3 Fase de evaluación	31
4.5.4 Fase de intervención	33
4.5.5 Fase de análisis de datos	33
5. CAPÍTULO 4	34
ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA	34
5.1 Características del grupo	34
5.2 Asistencia a las sesiones	35
5.3 Población con la que se trabajó.....	35
5.4 Evaluación Diagnóstica	36
5.5 Primera presentación en Power Point.....	37

5.6 Actividad de Modelar funciones.....	38
5.7 Segunda y tercera presentación en Power Point.....	39
5.8 Diversas funciones.....	40
5.9 Ejercicios de reforzamiento	42
5.10 Evaluación Final.....	45
6. CONCLUSIONES	47
7. ANEXO 1	52
Evaluación Diagnóstica	52
8. ANEXO 2.....	56
Modelar Funciones	56
Actividad Extra Clase.....	59
Diversas Funciones.....	61
Ejercicios de Reforzamiento.....	64
Evaluación Final	68
9. ANEXO 3.....	70
10. ANEXO 4.....	73
Rúbrica para los conocimientos matemáticos	73
Rúbrica para las Habilidades Actitudinales.....	74
11. ANEXO 5.....	75
Bitácoras y Ejercicios Resueltos.....	75
Algunas actividades realizadas por los estudiantes	91
12. BIBLIOGRAFÍA.....	94
13. MASOGRAFÍA	95

RESUMEN

El trabajo de tesis muestra una propuesta didáctica para abordar el concepto de función en el nivel medio superior en la materia de Cálculo Diferencial e Integral, la cual tiene como propósito el propiciar aprendizajes significativos en los estudiantes y contribuir, en la medida de lo posible, en disminuir los altos índices de reprobación que se registran en esta materia. Lo anterior está fundamentado en la metodología del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP). El trabajo se aplicó a un grupo de tercer semestre del CCH-SUR del turno vespertino en el 2012. Dentro de los resultados, cabe destacar que aunque se observan aportaciones interesantes de los estudiantes al resolver la mayoría de los problemas propuestos, y una creciente autonomía para tal efecto, en lo general, el análisis refleja que la aplicación de la secuencia didáctica por sí sola no es suficiente para lograr los objetivos de la tesis, y que es necesario reforzarla tanto con actividades extra como con un número mayor de sesiones para que en futuras aplicaciones los resultados sean más favorables.

Palabras clave: Concepto de Función, Aprendizajes Significativos y Aprendizaje Basado en Problemas.

ABSTRACT

The purpose of this document is to show a new teaching approach in order to solve Math problems in the Differential and Integral Calculus course in high school. The course aims to have meaningful learning through the concept of what function definition is, so that students are able to acquire knowledge through experience and therefore the failure rates could decrease.

There was a research done in CCH-Sur school with a junior afternoon group in 2012. The results show that even though students were able to give interesting solutions to most of the problems and that they were autonomous in their performance, the students did not carry out the whole learning unit processes which was exposed in this paper, It is necessary to reinforce the learning unit with extra activities and more classes in order to have better results. All of the above mentioned is based on the Problem Based Learning Methodology (PBL)

Key words: function definition, meaningful learning and Problem Based Learning Methodology (PBL)

1. INTRODUCCIÓN

Los altos índices de reprobación que se registran en la materia de Cálculo Diferencial e Integral en el nivel medio superior obedecen a diferentes causas. Algunas de ellas están relacionadas con la falta de madurez matemática de los estudiantes que les impide utilizar los nuevos conceptos para resolver problemas; por ejemplo, muchos alumnos confunden la notación de función con la operación de multiplicación pensando que $f(x)$ significa el producto de f por x . En otros casos, al enfrentarse a una función en particular, los estudiantes esperan obtener un solo resultado numérico sin darse cuenta que una función permite relacionar infinidad de información numérica de una sola vez.

Finalmente en los cursos usuales de precálculo, los estudiantes se amoldan a las distintas funciones que les son proporcionadas en su curso. La mayor parte de estas funciones son continuas, las cuales son los ejemplos comúnmente proporcionados en los libros de texto; sin embargo, en muchas aplicaciones las situaciones reales se modelan utilizando funciones definidas a trozos; en estos casos, los estudiantes no pueden resolver los problemas porque las funciones a trozos no son parte de su inventario y creen que es un objeto totalmente distinto a lo que han estudiado con el consiguiente problema de que son incapaces incluso de describirlas matemáticamente o de graficarlas.

Además de lo anterior, los estudiantes no están acostumbrados a proponer soluciones a problemas matemáticos diversos o, en el mejor de los casos, resuelven el problema de manera simbólica sin detenerse a interpretar el resultado o verificar si existe otra posibilidad en el contexto del problema.

Por otro lado, como docentes no estamos acostumbrados a implementar estrategias que se amolden a las diferentes características de los grupos. Así mismo, separamos el saber hacer del saber utilizar, es decir, enseñamos los algoritmos y la notación desligada de su función o su interpretación.

Es por ello, que el trabajo de tesis está enfocado a que los estudiantes se enfrenten a resolver problemas sencillos, del tipo lineal y cuadrático a partir de

la discriminación de información y proponiendo diversas soluciones verificando si su propuesta es verdadera y sino buscar otros caminos, para lo cual se decidió que las estrategias didácticas implementadas estuvieran fundamentadas en la metodología del ABP.

Para el desarrollo de este trabajo se requiere contar con el panorama general de la problemática de la enseñanza de las matemáticas en el nivel medio superior en el ámbito académico y social, así como sus principales retos, y para proponer una alternativa a la enseñanza es necesario conocer las bondades que ofrece la metodología del ABP porque el diseño de las actividades propuestas se basaron en ella. Así, en el primer capítulo se aborda la problemática de la educación matemática en el nivel Medio Superior en México, en particular, en el tema de funciones eje principal de la rama de las matemáticas conocida como el Cálculo Diferencial e Integral, la cual es materia obligatoria en este nivel.

En este capítulo se exponen porcentajes de reprobación, así como las opiniones de diversos autores con respecto a la enseñanza de esta materia, las cuales indican la pertinencia de incorporar a la práctica docente estrategias que favorezcan el pensamiento matemático más que el algorítmico por un lado y por otro también enfatizan que no basta con cambiar el paradigma de enseñanza, sino que se deben tomar en cuenta, además, a los diferentes factores entorno al estudiante que favorecen al bajo rendimiento escolar como los sociales, emocionales, económicos, entre otros.

Abordar entonces la problemática del aprendizaje de las matemáticas en el Nivel Medio Superior requiere de un estudio que integre los diferentes factores, sin embargo, este trabajo se limita en abordar esta problemática desde la perspectiva de la implementación de estrategias de enseñanza para el Cálculo Diferencial e Integral, ya que de acuerdo con el desarrollo del primer capítulo, éstas inciden directamente en el aprendizaje.

Por lo anterior las actividades diseñadas e implementadas en la práctica docente requerida para el sustento estadístico de este trabajo se basan en la

metodología del Aprendizaje Basado en Problemas, ya que esta metodología pretende hacer partícipe al estudiante en su aprendizaje así como responsabilizarlo de éste, con la guía del docente. Es por ello que el segundo capítulo explica de manera breve esta metodología su fundamento pedagógico, sus precursores así como su implementación.

Cabe destacar que esta metodología se utilizó en primera instancia en la rama médica en la década de los 60's, para resolver casos clínicos concretos, y por su eficacia en el desarrollo de habilidades y competencias tanto de la vida académica como la profesional se incorporó a las diferentes áreas académicas. En este capítulo se puede observar como el ABP además de desarrollar habilidades para la vida, en matemáticas, favorece en el estudiante su capacidad de análisis al confrontar sus preconcepciones con ideas nuevas o con propuestas de solución alternas.

En el tercer capítulo se aborda la complejidad de las matemáticas a través de su historia y en la vida escolar así como las problemáticas que surgen en su enseñanza y aprendizaje, en particular en el Nivel Medio Superior.

En este capítulo se explica de manera general el proceso histórico que esta ciencia ha tenido a lo largo de la historia de la humanidad, así mismo la influencia de ésta en el desarrollo y avance científico de otras ciencias como la Física, la Química, la Biología, entre otras.

Aunado a lo anterior, en el capítulo se muestra la problemática tanto del aprendizaje como de la enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral, identificando dos vertientes, la comprensión de los temas y el dominio de ellos. De esta investigación se deriva que éstas inciden directamente en el aprovechamiento y avance académico de los estudiantes; por ello una manera de abordar dicha problemática está en la implementación de estrategias de enseñanza que favorezcan el desarrollo del pensamiento matemático.

Por lo anterior, la propuesta didáctica de este trabajo de tesis se detalla en el cuarto capítulo en donde se proponen una serie de actividades para

comprender el concepto y elementos de una función en matemáticas, así como el manejo de sus características, a partir de una serie de actividades sustentadas en la metodología del ABP.

En las actividades se proponen una serie de problemas o situaciones donde el estudiante, ya sea de manera individual o grupal y con la guía de la docente construyan el concepto de función además de que a partir de las dinámicas de enseñanza se refuercen y se consoliden los conocimientos propios de este tema. Al mismo tiempo se espera que desarrollen habilidades para el trabajo colaborativo.

Así mismo se muestran los resultados obtenidos al aplicar las actividades al grupo 366 del CCH-SUR.

Finalmente en el apartado de conclusiones se exponen los retos que se superaron al aplicar las actividades así como los ajustes que se implementaron a la planeación original con el fin de lograr los objetivos.

Con este panorama en mente nos proponemos abordar como objetivo general el desarrollar, implementar y evaluar una propuesta didáctica a partir de la enseñanza de los conceptos de función lineal y función cuadrática soportados por la propuesta del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP).

Además como objetivos específicos se espera que a través de la aplicación de la estrategia didáctica el estudiante:

- Contraste los conceptos de función y relación.
- Establezca el dominio y rango de una función en forma geométrica y en su expresión algebraica.
- Calcule los valores que toma una función tanto en forma numérica como expresados algebraicamente.
- Explique las características de una función.
- Plantee un modelo matemático de una situación de la vida cotidiana.

Podemos categorizar los objetivos como del tipo formativo y de tipo informativo. Entre los primeros se espera que el estudiante realice un modelo matemático a partir de situaciones de la vida cotidiana en las que se puede obtener un conjunto de valores que depende de otro conjunto de valores numéricos; y que además analice las características de una función expresada en su forma algebraica.

Entre los objetivos de tipo informativo se espera que el estudiante conozca los conceptos de dominio y de rango de una función, que reconozca las características de funciones lineales y cuadráticas, que incremente su capacidad argumentativa para expresar sus razonamientos, y que justifique éstos con argumentos claros y bien definidos, contrastando sus ideas con las de sus compañeros, para alcanzar niveles más altos de comprensión.

2. CAPÍTULO 1

LA PROBLEMÁTICA DE LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS EN EL BACHILLERATO

“La educación permite a las personas mejorar sus condiciones de vida y posibilidades de movilidad social; por tanto, la ampliación de oportunidades educativas es una vía para promover la justicia y la equidad”. (INEE, 2011)

La Educación Media Superior en nuestro país enfrenta diversos problemas de índole estructural, curricular, político y administrativo; sin embargo este trabajo no pretende ahondar en dichos problemas, sino que se centra en la problemática que representa para un estudiante el modelar un problema utilizando la matemática. Por lo anterior, se propone que el profesor a partir de la aplicación y resolución de las actividades de la secuencia didáctica propicie que el estudiante proporcione un modelo matemático a una situación dada y con ello comience a identificar el planteamiento de problemas o situaciones matemáticas a fin de desarrollar un pensamiento estructurado que le permita solucionar problemáticas de la vida cotidiana.

Como preámbulo, algunos problemas identificados que presentan los estudiantes de bachillerato consisten en identificar, plantear y resolver diversas situaciones, o plantear soluciones a problemas de diversas índoles. Algunos autores como Vila y Callejo señalan que los estudiantes no están acostumbrados a resolver problemas y tampoco a reconocer un problema por lo que plantear soluciones no forma parte de su bagaje y también por otro lado, sus hábitos de estudio no favorecen su aprendizaje. (Niebla y Hernández, 2007).

Lo anterior se ve reflejado en los resultados mostrados por la prueba PISA ya que éstos indican que en el área de matemáticas, las habilidades y destrezas de los estudiantes mexicanos están por debajo de la media de los países que realizaron la prueba¹. (PISA 2012).

¹ La prueba PISA es un estudio promovido y organizado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) se aplicó a 65 países, tanto miembros como no, a estudiantes de 15 años de edad que concluyeron su educación obligatoria. Dicha prueba se aplica cada tres años y en particular en 2006 y 2012 el enfoque

Dichos resultados colocan en un entredicho a la educación en México, es decir, la escuela no ha contribuido a fortalecer los conocimientos, habilidades y destrezas requeridos para desenvolverse en el ámbito académico y profesional de acuerdo con datos oficiales, sin embargo otros actores, como Gil Anton sostienen que la educación no debe abordarse desde la perspectiva de pruebas internacionales o de evaluaciones a los docentes sin un proyecto educativo como país. (Gil, Manuel, 2016)

Además de lo anterior, algunos de los problemas principales en la enseñanza de las matemáticas, en particular se deben a la asimilación de los conocimientos previos con los nuevos de los estudiantes, (Velasco y Flores, 2003) y aunque la mayoría de las investigaciones al respecto se centran en los niveles más bajos del medio superior, por experiencia éstas se asemejan a las problemáticas en este nivel, ya que los estudiantes conforme van avanzando en su trayectoria académica (en la preparatoria) la escasa asimilación de los conocimientos previos obstaculiza la adquisición de los nuevos en ramas de las matemáticas como son el Álgebra, la Geometría Analítica y el Cálculo Diferencial e Integral propias del Nivel Medio Superior.

Con respecto a la enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral investigaciones como las realizadas por Cantoral y Cabañas muestran que los estudiantes tienen dificultades con la conceptualización de los procesos de integración y que éstas se refieren al desequilibrio existente entre lo conceptual y lo algorítmico, ya que la enseñanza de éste privilegia el tratamiento algorítmico a través de las llamadas reglas de derivación y las técnicas de integración en detrimento propiamente de la comprensión de nociones básicas. (Cantoral, 1998)

principal fue en el área de matemáticas. La competencia matemática de acuerdo con PISA mide la capacidad del individuo para formular, emplear e interpretar las matemáticas en una variedad de contextos. Incluye el razonamiento matemático y el uso de conceptos, procedimientos, datos y herramientas matemáticas para describir, explicar y predecir fenómenos. En este estudio México registró una media de 413 puntos mientras que la OCDE exige una media de 500 puntos, cabe destacar que en el 2006 México registró una media de 383 puntos por lo que se puede concluir que en 6 años nuestro país registró una mejoría en la competencia matemática aunque no alcanzó el estándar exigido por la OCDE.

Considerar lo anterior lleva a replantear la forma de presentar el conocimiento, tal y como dice Chevallard “El desgaste del conocimiento enseñado lleva a que al final el sistema de enseñanza sea incompatible con su medio ambiente [...], (Pulido y Cantoral, 1998). Para volver a alcanzar la compatibilidad se hace indispensable un flujo de conocimiento que provenga del conocimiento especializado”, lo anterior es un referente para incorporar en la práctica docente diversas estrategias que acerquen el conocimiento no como una mera transmisión de éste sino como un todo que busque generar en el estudiante un pensamiento matemático crítico y reflexivo.

Dichas problemáticas se ven reflejadas en todos los sistemas de bachillerato en el país, en particular en la UNAM y en el Instituto de Educación Media Superior del Distrito Federal (IEMS). Como se explica más adelante dichas problemáticas son conocidas por las autoridades de estas instituciones así como a nivel de gobierno.

Como se mencionó en el párrafo anterior, el IEMS cuenta con problemáticas, al igual que los demás sistemas de bachillerato, como la deserción, bajo aprovechamiento, abandono escolar, etcétera. (Bazán, 2010); y en la UNAM las materias de matemáticas en el bachillerato son consideradas como las de mayor índice de reprobación (Murillo y Oliver, 2013).

Por lo anterior es evidente que tenemos un importante problema de reprobación y de no aprendizaje significativo de las matemáticas en el nivel medio superior, ello probablemente se deba entre otras razones a la falta de formación de los profesores de este nivel en aspectos psicopedagógicos y didácticos. Por lo general los profesores no son formados para comprender cómo se produce el conocimiento, y en correspondencia cómo enseñar si queremos aprendizajes significativos, para lo cual se requiere de integrar en la práctica docente estrategias que le permitan al estudiante ser partícipe de manera activa en la adquisición de los conocimientos y habilidades matemáticas.

3. CAPÍTULO 2

LA APROXIMACIÓN A LA ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS DE ACUERDO AL MODELO DE APRENDIZAJE

“La educación moderna plantea como una de sus metas lograr desarrollar en el estudiante su capacidad de trabajar en equipo, de plantear y resolver problemas, así como de incidir en su comunidad de manera favorable” (Programa Sectorial de Educación 2013-2018)

La enseñanza de las matemáticas está sujeta a esta visión, diversos investigadores como Gascón (2004) y Cantoral (2007) afirman que ésta debe ser abordada desde una perspectiva epistemológica que integre los conocimientos matemáticos con los diversos contextos a fin de proporcionar un aprendizaje integral en el estudiante, el cual favorezca tanto el pensamiento matemático como el desarrollo de habilidades sociales.

Como se mencionó en el capítulo anterior, el problema del aprendizaje de las matemáticas no está solo en su esencia sino en la parte pedagógica, es decir, el estudiante requiere estar expuesto a situaciones diversas, a fin de desarrollar la intuición, de cuestionar, de equivocarse, de proponer alternativas de solución, de comprobarlas y generalizarlas si fuera el caso utilizando las matemáticas.

El método de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), consiste en proporcionar al estudiante una situación problema, donde su construcción, análisis y solución constituye el eje principal y donde la enseñanza consiste en promover deliberadamente el desarrollo del proceso de indagación y resolución del problema en cuestión. (Díaz Barriga, 2006)

Por lo anterior, el ABP estimula a los estudiantes a abordar situaciones nuevas, a responder a cuestiones para las que no conocen una respuesta mecánica, a elaborar estrategias de pensamiento, a plantearse preguntas, a aplicar sus conocimientos y destrezas a otras situaciones.

De acuerdo con este método un problema es una herramienta para pensar matemáticamente (Vila, 2009), ya que propone una situación matemática cuya solución no es inmediata para el estudiante porque para ello requiere de buscar, investigar, establecer relaciones y proponer alternativas para resolverlo.

Para lograr lo anterior se requiere de un ambiente propicio, es decir, un clima de respeto y cordialidad entre las opiniones, donde la confianza del estudiante para enfrentar situaciones conflictivas se vaya consolidando, en otras palabras que las creencias del estudiante al enfrentarse a problemas se reestructuren y sea capaz de argumentar sus procedimientos, revisar diferentes puntos de vista, equivocarse y volver a iniciar hasta encontrar una solución sin sentirse frustrado y disfrutar de haber solucionado la situación, para lo cual, el docente requiere de estar preparado para enfrentar las situaciones además de incentivar la curiosidad, estimular el trabajo en equipo, procurar tomar en cuenta las preguntas y respuestas de los estudiantes y a partir de ellas estimular la búsqueda de información, de recursos que le ayuden a encontrar la solución. (Vila, 2005)

El ABP es un modelo metodológico que favorece aprendizajes significativos con las características anteriores, ya que le permite al estudiante generar estrategias propias en la búsqueda de la resolución de problemas.

El ABP propone que estas situaciones no sean alejadas de la realidad del estudiante o que sean de su interés académico para así lograr aprendizajes significativos. Esta forma de aprender a aprender tiene sus orígenes en la resolución de casos en medicina, donde se incorporó esta forma de enseñanza como alternativa para vincular la teoría con la práctica.

3.1 ORÍGENES DEL ABP

El modelo metodológico del ABP permite al estudiante enfrentarse a un reto y resolverlo mediante estrategias que el propio estudiante debe generar, y esto implica que se generen nuevos conocimientos y se desarrollen diversas habilidades, actitudes y valores que impactan directamente en el desarrollo integral de éste. Ya que al generarse estos aprendizajes en situaciones de presión éstos se convierten en aprendizajes significativos.

Este tipo de enseñanza se ha realizado de manera informal en distintos contextos pero sobre todo en la enseñanza de la medicina y fue en los años 60's en la Escuela de Medicina de MacMaster en Canadá donde se introdujo como modelo metodológico; y a partir de entonces ha cobrado interés relevante en instituciones como Harvard Business School y Harvard Medical School, entre otras.

Hoy en día, bajo el influjo de la corriente constructivista al considerar que el ABP fomenta el pensamiento complejo y el aprendizaje centrado en la práctica mediante la resolución de problemas su metodología ha traspasado el currículo de la barrera universitaria y se ha tratado de introducir en el nivel básico y medio superior como estrategia para lograr un aprendizaje significativo.

3.2 METODOLOGÍA DEL ABP COMO UNA PROPUESTA EDUCATIVA PARA GENERAR APRENDIZAJES SIGNIFICATIVOS

Esta metodología propicia que el estudiante participe de manera activa por lo que éste siente la motivación necesaria para buscar la información necesaria y requerida para resolver un problema, esto se ve favorecido por la metodología del ABP ya que ella fomenta comunidades de aprendizaje propiciando que los docentes se hagan expertos en el diálogo, la tutoría y la enseñanza recíproca, así como en habilidades que les permitan la integración y transferencia de conocimientos mismos que transfieren a sus estudiantes. (Frida, 2006:64).

El ABP tiene sus principios y sus bases para su aplicación, por lo que no es una técnica educativa ni una dinámica de grupos, es una metodología que requiere ser bien entendida por parte de quien la aplique, algunos de los principios educativos que se sugieren para llevarla a cabo son:

- Proporcionar al estudiante información suficiente sobre el problema en forma de andamiaje, es decir, de tal manera que los estudiantes la filtren y logren pensar por sí mismos.
- Plantear retos abordables y de interés.
- Diseñar con cuidado el proceso de enseñanza, teniendo en cuenta los distintos niveles de complejidad y las posibles soluciones tanto erróneas como correctas.
- Tener presentes los errores y las lagunas de conocimientos.
- Observar y dar seguimiento al trabajo desarrollado por los estudiantes, procurar interceder en los momentos cruciales del desarrollo de la solución, en caso de ser necesario.
- El docente debe dar prioridad a la actitud.

Como se ha mencionado en párrafos anteriores que el planteamiento original del ABP es lograr aprendizajes significativos, donde los estudiantes consideren que ellos son quienes lo construyeron al lograr derribar distintos obstáculos, por lo que cabe resaltar que este planteamiento surgió como una necesidad de resolver problemas del ámbito profesional y por su eficacia se ha trasladado al ámbito educativo.

El desarrollo exitoso del ABP como estructura curricular y como método de aprendizaje en diversas universidades de prestigio internacional, despertó el interés de los investigadores y expertos en la enseñanza por desarrollar investigaciones y ensayos sobre esta metodología.

3.3 PIAGET Y AUSUBEL COMO SUSTENTO PEDAGÓGICO DEL ABP

Como se ha descrito con anterioridad el ABP está íntimamente relacionado con el constructivismo, el cual basa su sustento metodológico en las investigaciones realizadas por Piaget². El constructivismo indica que el conocimiento lo construye el individuo a partir de su entorno y sus experiencias.

Y para comprender cómo se construye el conocimiento, las aportaciones de Piaget son fundamentales ya que éste señala la existencia de estructuras mentales que determinan cómo se perciben y conciben los nuevos datos e información, es decir, si los nuevos datos son congruentes con la estructura existente, entonces la nueva información se incorporará a la estructura mental, de lo contrario ésta no se asimilará ni se incorporará.

Por otro lado, la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel también aporta un sustento pedagógico al ABP, ya que hoy en día se considera que la enseñanza no es la simple transmisión del conocimiento sino que es el apoyo para que el estudiante construya su conocimiento. (Miguel y Moreno, 2009)

Ausubel plantea que el aprendizaje del estudiante depende de su estructura cognitiva previa; en su teoría distingue dos formas de aprendizaje: la memorística y la significativa.

El aprendizaje memorístico consiste en adquirir los conocimientos a través de procedimientos repetitivos donde los conceptos no tienen una relación con su entorno y no causan un conflicto cognitivo y por ende el estudiante no tiene intención de aprender ni de asociar el conocimiento nuevo a su estructura lógica existente.

Por otro lado, el aprendizaje significativo produce una interacción entre los conocimientos previos y los nuevos de tal modo que se le da un significado y

² Jean Piaget, epistemólogo, biólogo y psicólogo suizo, (1895-1980), considerado el padre de la epistemología genética.

éste se integra a la estructura cognitiva de manera no arbitraria, es decir, se genera una comprensión y utilidad del aprendizaje. (Miguel y Moreno, 2009)

Para lograr este tipo de aprendizaje es necesario que el conocimiento nuevo produzca un conflicto cognitivo para que de esa manera las estructuras mentales se modifiquen, es decir, de acuerdo con Ausubel para adquirir aprendizajes significativos se requiere de un puente cognitivo (organizador previo) entre el conocimiento previo y nuevo con el fin de facilitar la asimilación.

3.4 Principios cognitivos del ABP.

El ABP se centra en el constructivismo, ya que éste enfatiza el estudio cuidadoso de los procesos mentales mediante los cuales los individuos crean y desarrollan sus ideas, de acuerdo con Piaget, existen dos principios fundamentales en este proceso, los cuales se detallan a continuación:

1. El aprendizaje debe concebirse como un proceso activo, es decir, el individuo a través de la experimentación directa y, por ensayo y error busca la asimilación del previo y nuevo conocimiento.
2. El aprendizaje debe ser integral, auténtico y real, es decir el aprendizaje tiene sentido cuando éste se da en situaciones reales.

De acuerdo con estos planteamientos, el constructivismo se caracteriza porque se centra en el estudiante más que en el instructor y en el programa de estudio; es el estudiante el aprendiz que interactúa con los objetos y eventos, y de esa manera adquiere una comprensión de las características de esos objetos y eventos. El estudiante por lo tanto construye sus propias conceptualizaciones y soluciones a los problemas. En esta teoría se acepta y estimula la autonomía e iniciativa de los aprendices.

Así, en términos generales los aspectos fundamentales del constructivismo estrechamente relacionados con el ABP son:

- Énfasis en el aprendizaje más que en la enseñanza.

- Fomento de la autonomía e iniciativa del aprendiz.
- Aceptación de los estudiantes con voluntad y propósitos propios.
- Conceptualización del aprendizaje como un proceso.
- Estimulación y reforzamiento de la curiosidad natural de los estudiantes.
- Reconocimiento del papel fundamental de las experiencias previas.
- Énfasis en la evaluación del desempeño y la comprensión.
- Planteamientos basados en las ciencias cognitivas.
- Respeto al estilo de aprender de los estudiantes.
- Fomento del intercambio de ideas entre estudiantes y profesor.
- Fomento del intercambio de ideas entre estudiante-estudiante.
- Apoyo y orientación para el aprendizaje colaborativo.
- Involucramiento de los estudiantes en situaciones de la vida real.
- Énfasis del contexto en el que ocurre el aprendizaje.
- Oportunidad para que los estudiantes construyan los nuevos conocimientos a partir de experiencias auténticas.
- Respeto y aceptación de las creencias y actitudes de los estudiantes.

La metodología de enseñanza ABP se concibe como un modelo de tipo constructivista, por lo que es importante que se lleve a cabo en un ambiente de tipo colaborativo, el cual promueve y permite el logro de los aprendizajes propios de la disciplina además, de que fomenta el desarrollo de habilidades, actitudes y valores que impulsa el reto por la solución del problema.

El ABP es una metodología de aprendizaje que promueve entre otras, las siguientes habilidades:

- Comunicar los resultados de una investigación en forma oral, gráfica y escrita.
- Razonar crítica y creativamente.
- Tomar decisiones razonadas en situaciones originales.
- Identificar, encontrar y analizar la información requerida para una tarea particular.
- Comunicar ideas y conceptos a otras personas.
- Colaborar productivamente en el trabajo de equipo.

- Lograr la autoconfianza necesaria para usar sus habilidades de comunicación y de pensamiento en un grupo de personas.

El ABP no se centra en resolver el problema, sino que éste se utiliza como pretexto para identificar los objetivos de aprendizaje que realizará el estudiante de manera preferentemente grupal, es decir, el problema sirve como detonador para motivarlos a cubrir los objetivos de aprendizaje del curso. Algunas habilidades, valores y actitudes que promueve son:

- Escuchar y comunicarse de manera eficiente.
- Argumentar y debatir ideas con fundamentos sólidos.
- Participar en procesos de toma de decisiones.
- Identificar, analizar y solucionar problemas.
- Capacidad para identificar las necesidades propias de aprendizaje.
- Sentido de pertenencia a un grupo o equipo.
- Autoestima, autoconfianza y autonomía.
- Comprender que los fenómenos estudiados forman parte del entorno de los estudiantes (la disciplina, aspectos socio-económicos, políticos, ideológicos y culturales).
- Actitud positiva hacia el aprendizaje y al logro de contenidos curriculares.
- Cuestionamiento de la propia escala de valores (responsabilidad, honestidad, compromiso, etcétera).
- Cultura orientada al trabajo en equipo.

El docente al aplicar esta metodología debe:

- Actuar como facilitador.
- Pensar en voz alta con los estudiantes.

Y evitar:

- Dar opiniones.
- Compartir información, pues esto envía el mensaje de que existe una respuesta correcta y el estudiante deja de sentir que el problema es suyo.
- Abusar de las intervenciones en los equipos. Debe ser medido.

Por todo lo anterior, se considera que esta forma de trabajo representa una alternativa eficiente y congruente con la idea de un desarrollo integral del estudiante en los ámbitos social, cultural y científico, un desarrollo potenciador de capacidades y fortalecedor de valores que puede ser aplicado como estrategia didáctica por los profesores para mejorar la enseñanza-aprendizaje.

Aprender el lenguaje de las matemáticas exige del estudiante una disposición a nuevas formas de pensamiento. Además para resolver problemas los estudiantes deben de estar preparados para afrontarlos, y para ello se requiere de preparación en el planteamiento y resolución de problemas de diversa índole desde los ejercicios rutinarios para comprender el proceso hasta aquellos que requieren de un pensamiento abstracto complejo. (Vila y Callejo, 2005)

Y para que los estudiantes estén preparados para resolver problemas propuestos por el ABP, es necesario que se entrenen en el proceso de resolución de problemas rompiendo las creencias que se tienen con respecto a las matemáticas, ya que éstos no están acostumbrados a discriminar la información esencial y también es necesario que conozcan y reconozcan las diversas formas para resolver problemas, ya que aunque lleguen al mismo resultado, no necesariamente éste se obtiene por el mismo método, esta situación se debe hacer presente en el aula y el docente debe tener la capacidad de no prejuiciar los métodos de solución, para que los estudiantes se desenvuelvan de manera libre y logren probar diversos caminos.

Por lo anterior la propuesta de tesis se encamina a propiciar un conflicto cognitivo en el estudiante proporcionándole actividades que requieran de una solución no inmediata a fin de que comiencen a buscar soluciones, y a partir de

preguntas guiadas por parte del docente y con los comentarios vertidos por los estudiantes se esbocen soluciones a los problemas, todo en relación al Cálculo Diferencial e Integral.

4. CAPÍTULO 3

JUSTIFICACIÓN MATEMÁTICA E IMPLEMENTACIÓN DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

Las matemáticas son una ciencia que desde sus inicios se ha caracterizado por descifrar los fenómenos naturales y la estructura del universo (Kline, 1985:1). El estudio de ésta data de tiempos antiguos con las civilizaciones Egipcia y Babilónica, donde se utilizaba principalmente para el comercio; más tarde la cultura griega solidificó el conocimiento matemático elevándolo a un rango donde sólo algunos ciudadanos tenían acceso a éste, otorgándoles, en algunos casos, poder político (Cruz y Flores, 2003). El curso de la historia de las matemáticas siguió con Galileo, Kepler, Newton, entre muchos otros, hasta nuestros días consolidándose como una ciencia pura que fundamenta a otras.

Las matemáticas, a través de la historia, se han caracterizado por ser una edificación en constante construcción, donde las teorías nuevas fortalecen las ya existentes o crean nuevas ramas. Precisamente una de las ramas que permitió el desarrollo de la vida moderna fue la invención del Cálculo Diferencial e Integral, el cual se venía gestando desde Galileo³ quien fue el primer científico en asignar valores numéricos a variables físicas que le permitieron describir algunos fenómenos naturales, en particular, al construir el plano inclinado con el cual midió las distancias de caída de un objeto en función del tiempo requerido para recorrerlas, además de muchos otros experimentos; este avance se consolidó en el siglo XVII, cuando Isaac Newton⁴ junto con Wilhelm Leibniz⁵ descubrieron el Cálculo Diferencial e Integral como una eficaz rama de las matemáticas capaz de proporcionar información valiosa sobre fenómenos naturales y que a partir de entonces fungió como la principal herramienta para modelar el entorno natural y social del hombre.

Entre sus usos está obtener el límite de una función, la pendiente de una recta tangente a una curva, la velocidad instantánea, la curvatura de una curva en un

³ Galileo Galilei (1524-1747), filósofo natural, astrónomo, ingeniero y matemático. Considerado el padre de la ciencia por su aportaciones novedosas.

⁴ Isaac Newton (1642-1727), físico, filósofo, teólogo, inventor, alquimista y matemático inglés, precursor del Cálculo Diferencial e Integral. Considerado uno de los genios de la Matemática.

⁵ Gottfried Leibniz (1646-1716), filósofo, matemático y político alemán. Junto con Newton descubrió el Cálculo Diferencial e Integral.

plano dado, la altura máxima que alcanza la gráfica de una función en un intervalo, el plano tangente a una superficie, la dirección del movimiento a lo largo de una curva, el área bajo la curva, el trabajo realizado por una fuerza variable, el centroide de una región, la longitud de arco, el área superficial de un sólido de revolución, la masa de un sólido con densidad variable, el volumen de la región de una superficie, así como la suma de un número infinito de términos. (Larson, 2011)

Es por ello que las matemáticas cobran una importancia inimaginable, otro ejemplo es su uso en la construcción física y lógica de las computadoras, los procesos de organización de rutas de venta, los métodos de toma de decisiones, el manejo y transmisión de información y sobre todo del conocimiento del espacio que permite el desarrollo de la ingeniería a través de las derivaciones de la geometría y el álgebra. (Cruz y Flores, 2003)

Sin embargo aunque esté presente en el mundo moderno, al igual que en la antigüedad, sólo algunos adquieren los conocimientos y destrezas necesarias para desarrollar las teorías que permiten a las matemáticas desarrollarse y proporcionar nuevas aplicaciones al mundo moderno.

En contraste, la enseñanza de las matemáticas se centra en estudiar el edificio de esta ciencia de manera teórica y no permite explorar cada uno de los problemas y sus interrelaciones con el mundo real, por lo que es muy difícil para un estudiante el descubrir cuál fue la razón del surgimiento de los distintos conceptos matemáticos.

Lo anterior obedece en gran medida al prestigio que ha adquirido esta ciencia para el desarrollo de la vida moderna, en México se ha apostado por brindar educación a la población para que opte por carreras afines a ella a fin de contribuir en el nivel educativo pero la poca eficacia de la enseñanza de ésta en los distintos espacios educativos (primaria, secundaria y nivel medio superior) contribuye a que su estudio no sea una opción entre los estudiantes; por otro lado las constantes reformas y las pruebas internacionales como PISA muestran que no ha habido un éxito total, ya que los estudiantes mexicanos no

son capaces de manejar una cultura matemática que permita analizar datos, tomar decisiones financieras y estratégicas. (Cruz y Velasco, 2003)

Lo anterior, muestra que, hoy en día, el desarrollo de las matemáticas contrasta con su enseñanza, desde el nivel primaria hasta el bachillerato. (Velasco, 2003). Aunado a lo anterior, culturalmente las matemáticas son consideradas una materia difícil, enseñada, en muchos casos, como procesos algorítmicos desligada de su historia y de su construcción, así como del contexto del estudiante y esto contribuye, desde mi perspectiva, a un problema de comprensión de las diferentes ramas; esta forma de la enseñanza de la matemática ha sugerido diversos estudios que se mencionan en el capítulo 1, aunado a ello, en México a principios de este siglo, con la aplicación de la prueba PISA se realizaron reestructuraciones a los planes de estudio oficiales para que en vez de enseñar contenidos se enseñe por competencias, lo cual pretende contribuir a lograr aprendizajes significativos en los estudiantes, los planes de estudios oficiales en los bachilleratos de la SEP contemplan esta forma de aprendizaje; los del CCH bachillerato perteneciente a la UNAM así como el IEMS no están basados en el desarrollo de competencias sin embargo contemplan el desarrollo integral de los estudiantes, ya que favorecen el desarrollo de estructuras de pensamiento matemático, de trabajo grupal y actitudinal que impactan en todos los aspectos de su vida. Sin embargo pese a los esfuerzos que se han realizado las estadísticas en el índice de aprobación en esta materia no se han incrementado de manera significativa.

En lo que respecta a la enseñanza de las matemáticas a través de los tiempos, ésta ha sido sobre todo en dos vertientes el teoricismo y el tecnicismo (Salinas y Alanis, 2008) donde la primera privilegia el mostrar la teoría y la segunda el dominio de los algoritmos, en ambos casos se espera que en el transitar de estas dos formas el estudiante relacione lo aprendido con la aplicación o con la resolución de problemas. Lo cual contribuye a dejar de lado el pensamiento matemático y encasillar a las matemáticas en un conjunto de fórmulas que no se saben el por qué y el para qué. (Cantoral y Farfán, 2007)

Cómo se mencionó en párrafos anteriores, las matemáticas forman parte esencial en el desarrollo de la vida moderna y la rama que ha permitido este avance tecnológico es precisamente el Cálculo Diferencial e Integral (aunque no es la única), y para su comprensión es necesario dominar la parte algebraica y geométrica así como el plantear soluciones, lo cual requiere de una cultura matemática amplia por parte de los estudiantes, sin embargo es en este curso donde se evidencia la falta de comprensión de los temas algebraicos y geométricos por parte de la mayoría de ellos, lo cual es un indicador de la necesidad de modificar las formas de enseñanza. (Alanis, 2008)

En consecuencia, la propuesta de tesis consistió en presentar una serie de problemas a los estudiantes, a fin de desarrollar su pensamiento matemático además de propiciar un orden en su desarrollo mental para resolver situaciones diversas en su vida académica y personal. Para llevarla a cabo, se esperaba que los estudiantes tuvieran conocimientos previos en aritmética, álgebra y geometría.

El procedimiento para llevar a cabo la secuencia, en su mayoría, fue formular preguntas abiertas a los estudiantes con la intención de romper paradigmas, es decir, a partir de un problema sencillo, se orilló a que ellos propusieran métodos de solución, identificando los datos relevantes. Después se trabajó en la sistematización del proceso, a partir del uso de tablas, del reconocimiento y escritura en lenguaje formal y cotidiano de patrones; se continuó cuestionando las diversas formas de pensamiento procurando llegar al modelo matemático para la situación prescrita.

Por último, después de realizar varias situaciones similares los estudiantes modelaron una función lineal y cuadrática.

La secuencia también tenía el propósito de que a partir de estas situaciones el estudiante fuera integrando los nuevos conocimientos como consecuencia de lo realizado, es decir, comprendiera el concepto de función y lo vinculara con la variación así mismo sus características, elementos y notación; para ello se establecieron conexiones con la historia de las matemáticas y su aplicación (Leibniz, Newton, la proporcionalidad, la aceleración, el movimiento de los cuerpos, etc.)

4.1 CARACTERÍSTICAS DE LA POBLACIÓN

La secuencia didáctica se aplicó a dos poblaciones del nivel medio superior.

La primera a estudiantes de tercer semestre del CCH-Sur de la UNAM con edades entre los 16 y 18 años, durante el semestre escolar 2013-I.

La segunda a estudiantes de la preparatoria “Otilio Montaña”, Tlalpan II perteneciente al Instituto de Educación Media Superior del DF (IEMS), con edades entre 16 a 60 años durante el semestre 2013-II.

Sin embargo, durante el semestre 2013-II, en el IEMS se suscitaron diversas problemáticas dentro y fuera de la preparatoria, las cuales no permitieron que se concluyera con la intervención y por ello no se contempla en el reporte final de esta tesis.

4.2 CRITERIO DE INCLUSIÓN

21 estudiantes inscritos en el grupo regular (366) de la materia de matemáticas III del CCH-Sur de la UNAM, quienes participan de manera voluntaria.

4.3 MATERIALES Y RECURSOS

Evaluación diagnóstica, 2 presentaciones en Power Point, un video, tres actividades impresas y una evaluación final; pizarrón, plumones para pizarrón blanco, regla de madera, equipo de cómputo (cañón para proyectar), USB.

4.4 CARACTERÍSTICAS DE LA SITUACIÓN DE INTERVENCIÓN

La intervención en el CCH-Sur se llevó a cabo en el aula 001 del edificio D, en un horario de 15-17 horas. El espacio cuenta con 24 mesas con dos sillas cada una dispuestas en hilera y formando un medio círculo, con dos pizarrones blancos al inicio y al fondo del salón.

4.5 PROCEDIMIENTOS

A continuación se explica en lo que consistía cada una de las actividades:

4.5.1 EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

En esta evaluación, el estudiante deberá plasmar sus conocimientos previos acerca de álgebra y de geometría así mismo se pretende recabar información acerca de los argumentos que utiliza para justificar sus respuestas.

Para llevar a cabo lo anterior se diseñó un cuestionario para ser contestado de manera individual. Las preguntas van encaminadas a que los estudiantes localicen puntos en el plano cartesiano, obtengan información de una gráfica e infieran a partir de ellas datos relevantes y obtener conclusiones; por otro lado se contempla la gráfica de funciones a fin de observar su manejo algebraico, además de la interpretación de intervalos matemáticos y por último si tienen la noción de deducir un patrón a partir de una serie de términos. (Anexo 1)

Con dicha evaluación se ajustará la planeación a fin de lograr los objetivos del proyecto, es decir, se reforzará en aquellos aspectos que se requieren para abordar la modelación de funciones como es la elaboración de gráficas a partir de expresiones algebraicas, la interpretación de intervalos matemáticos y por último la búsqueda de patrones para modelar funciones.

4.5.2 FASE DE PROBLEMATIZACIÓN

Tomando en cuenta la evaluación diagnóstica y dependiendo de sus resultados se realizará un recordatorio de los conocimientos previos requeridos para la continuación del trabajo de tesis.

Terminada esa etapa se proyectarán las dos presentaciones en Power Point así como el video de elaboración propia. El video muestra las características de las funciones, algunas de sus aplicaciones en la vida real y su representación matemática; las diapositivas de la primera presentación en Power Point exponen la historia del Cálculo Diferencial e Integral, la disputa entre Leibniz y Newton así como otras aplicaciones de las funciones; la segunda presentación se expone una vez trabajado y terminado la primera actividad escrita, ya que contemplan ejercicios de práctica. (Anexo 2)

Concluido el trabajo anterior se entregaran por escrito al estudiante una serie de situaciones para ser trabajadas en equipo, a fin de construir el modelo matemático que permita su solución, éstas actividades contemplan preguntas guía que les permitirán vislumbrar el patrón solución, así mismo en el desarrollo de la clase se irá cuestionando a los estudiantes sobre su trabajo. (Anexo 3)

En el trabajo de las sesiones se pretende hacer evidente el trabajo colaborativo e individual, para llegar a conclusiones generales y conforme a ellas, el docente guiará la discusión en las sesiones para aterrizar los conceptos nuevos y llegar al objetivo.

Al término de las sesiones se espera que el estudiante modele situaciones lineales o cuadráticas a partir del análisis realizado en el aula y con las actividades propuestas.

4.5.3 FASE DE EVALUACIÓN

Se tomarán en cuenta dos aspectos el cognoscitivo y actitudinal, ya que se espera por un lado conocer su aprendizaje en lo que respecta al tema de funciones, además de su compromiso y responsabilidad mostrada en las sesiones de clase.

Los aspectos a evaluar de los conocimientos factuales requeridos en este trabajo son la definición de función, dominio y rango así como las interpretaciones del comportamiento de los modelos matemáticos en diferentes contextos; relacionado a lo anterior, los aspectos a evaluar de los conocimientos procedimentales son el manejo aritmético (operaciones básicas con números reales), el de operaciones con expresiones algebraicas en particular polinomios de primer y segundo grado, el de conversiones de pesos a centavos, de minutos a segundos y a horas, así mismo la localización de puntos en el plano cartesiano de dos dimensiones, y la gráfica de diversas funciones.

Los aspectos a evaluar mencionados en el párrafo anterior se ponderan con 1.0, 0.75, 0.05, 0.25 y 0.0, dependiendo el grado de ejecución por los estudiantes, siendo 1.00 el puntaje más alto y 0.00 el más bajo. (Anexo 4)

Para evaluar la parte actitudinal se llevará a cabo la observación durante las sesiones, anotando aquellos aspectos identificados que dificultaron o facilitaron el aprendizaje colectivo e individual, dichas anotaciones se escribirán en un registro donde se considera los siguientes rubros: presentación del programa del día y dinámica de trabajo, exposición de un tema completo, empleo de material didáctico específico, uso de estrategias didácticas, técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo, aclaración de dudas, manejo de estudiantes con dificultades de aprendizaje, evaluación, observaciones y reflexiones. Este registro se basa en el modelo propuesto por Campirán citado por Hernández en su artículo Bitácora COL⁶ y Metacognición (Hernández, 2005), al modelo se añadieron los rubros mencionados para reflexión posterior del trabajo realizado con los estudiantes y con ello evaluar la parte actitudinal

El registro contempla dos aspectos la planeación y la ejecución. En la planeación se escribe el trabajo previo a realizar; y en la ejecución se anota el desarrollo de cada sesión.

La evaluación de la parte actitudinal se basa en la percepción del docente hacia el trabajo realizado a partir de las anotaciones vertidas en la bitácora y en las actividades. Los aspectos a considerar se detallan en el Anexo 3.

⁶ Bitácora de Comprensión Ordenada del Lenguaje (COL), es un instrumento diseñado por Campirán, el cual ayuda ya sea al docente o al estudiante a reflexionar sobre una situación en general o particular, dependiendo del caso.

4.5.4 FASE DE INTERVENCIÓN

El trabajo de tesis se llevará a cabo en dos instituciones del nivel medio superior, en ambos casos se espera que el estudiante modele funciones, y que a partir de ellas identifique sus elementos.

Durante cada sesión se darán a conocer el o los objetivos a desarrollar, la clase estará encaminada a que el trabajo realizado cumpla con lo anterior.

Durante el desarrollo de las sesiones se observará el trabajo tanto individual como grupal, la participación del docente se limitará a aclarar dudas de las actividades, o en su caso, encauzar la discusión para evitar la divagación.

Al término de cada una de las actividades se recopilará la información vertida por los estudiantes, ya sea de manera individual o en grupo (según sea la forma de trabajo) para conjuntar las ideas y concretar el o los objetivos de la clase.

En cada sesión se invitará al estudiante a reflexionar acerca de su desempeño académico y personal, ya sea de manera escrita, como la bitácora de Col o en forma verbal frente al grupo.

4.5.5 FASE DE ANÁLISIS DE DATOS

En esta fase del proceso se realizará una medición a partir de un análisis comparativo entre sus conocimientos previo y nuevo para conocer si se logró concretar todos o algunos de los conocimientos que se dedujeron durante las sesiones.

Con respecto a las actitudes a partir del diseño de una rúbrica se pretende conocer cómo fue su compromiso y respeto. Para complementar la rúbrica se pretende incluir una autoevaluación que mida su actitud.

5. CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

La propuesta de tesis se aplicó al grupo 366 del CCH-Sur del Turno Vespertino, en un horario de 15:00-17:00, en seis sesiones del periodo del 24 de octubre al 9 de noviembre de 2012.

5.1 CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO

Se trabajó con 21 estudiantes, de los cuales sólo el 42% del total de la población se tomó en cuenta para el análisis de la pertinencia de la secuencia didáctica. Para llevar a cabo el análisis de resultados se tomaron en cuenta sólo aquellos estudiantes que realizaron más del 50% de las actividades incluyendo la evaluación final y de lo anterior sólo 9 cumplieron con los requisitos.

Las edades de los estudiantes oscilaban entre los 16-18 años, el 70% eran regulares y 30% recursadores.

Cabe destacar que la UNAM proporcionó los recursos, materiales necesarios para que se llevara a cabo la secuencia (copias, cañón, computadora)

5.2 ASISTENCIA A LAS SESIONES



Gráfico 1. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la secuencia didáctica.

Cómo se observa en el gráfico anterior, de los 25 estudiantes en lista, 21 se presentaron a una o más sesiones, de los cuales el 61%, es decir, 13 acudieron a más del 50% de las clases.

5.3 POBLACIÓN CON LA QUE SE TRABAJÓ



Gráfica 2. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la secuencia didáctica.

Como se observa en el Gráfico 2, sólo el 52% (11 estudiantes) desarrollaron más de la mitad de las actividades propuestas en la secuencia didáctica, de ellos el 81% (9 estudiantes) completaron el 92% de las actividades incluyendo

la evaluación final, y éstos últimos fueron los estudiantes que se tomaron en cuenta para el desarrollo de la secuencia didáctica.

5.4 EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

Se realizaron 7 preguntas en la evaluación diagnóstica, la primera se refiere a la localización de puntos en el plano cartesiano, la segunda y tercera a la extracción de información de una gráfica en \mathbb{R}^2 , la cuarta a hacer inferencias acerca de la información a partir de los datos de la gráfica de las preguntas 2 y 3, la quinta en graficar una función lineal y cuadrática tipo, la sexta en la traducción del lenguaje común al matemático, la séptima solicita la búsqueda de términos en una sucesión y buscar la regla.

A continuación se muestran los resultados obtenidos a partir de la aplicación de la evaluación diagnóstica y el gráfico correspondiente:

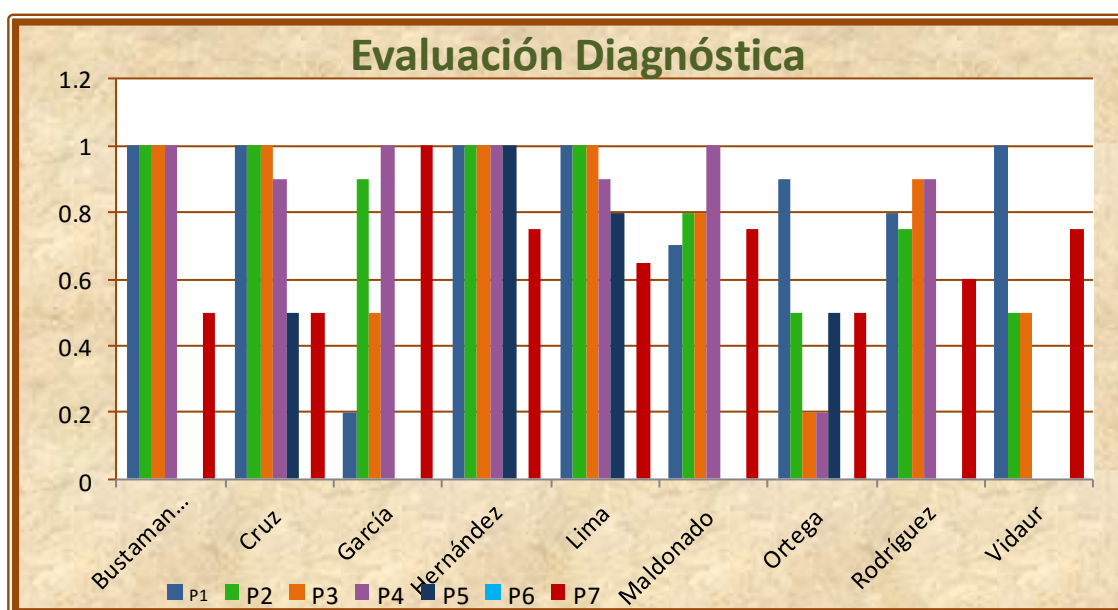


Gráfico 3. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la secuencia didáctica.

El gráfico muestra que cinco de los nueve estudiantes localizaron puntos en el plano cartesiano sin dificultades, mientras que un estudiante no logró responder dicha pregunta de manera satisfactoria, otro dato importante a destacar de la evaluación diagnóstica es que el 44% de los estudiantes graficaron una función lineal y la reconocieron no como una función sino como una ecuación, en contraste con la función cuadrática, ya que sabían cómo

tabularla; el resto no contestó las preguntas. Es importante señalar que ningún estudiante contestó correctamente la pregunta 6 referente a la traducción del lenguaje coloquial al matemático.

5.5 PRIMERA PRESENTACIÓN EN POWER POINT

Se elaboró una presentación en Power Point, la cual muestra a los precursores e historia del Cálculo Diferencial e Integral, algunas de sus aplicaciones en el mundo real, su notación y tres ejemplos para trabajar con los estudiantes, cada uno de éstos con preguntas guiadas, a fin de que las ideas que se viertan en la clase conlleven a la idea intuitiva del concepto de función, y sus elementos (dominio y rango).

Esta actividad se llevó a cabo en la segunda sesión, y mientras se mostraban las diapositivas de la historia del Cálculo Diferencial e Integral se exponían anécdotas históricas con más detalle para fomentar el interés de los estudiantes. Al llegar a los ejercicios se invitó a los estudiantes a tomar nota; en cada uno de ellos se llegó a una función lineal. El registro en la bitácora correspondiente a esta sesión permitió tomar nota del desarrollo de esta actividad.

De acuerdo con el registro para llevar con éxito al objetivo se realizó un recordatorio del plano cartesiano y de la regla de tres directa, previo al análisis de los ejemplos propuestos en la presentación. En las anotaciones se observa que al mostrar los ejemplos y con las preguntas guiadas además de incorporar ejemplos alternativos, los estudiantes encontraron el modelo matemático de la función para cada uno de los ejercicios.

En general, el grupo fue participativo y respetuoso en las opiniones pese a los momentos de tensión cuando no lograban concretar las ideas, sólo la actitud de tres estudiantes dificultó el proceso, sin embargo bajo el manejo del grupo la ejecución de la clase se concluyó de manera satisfactoria.

Es importante señalar que en esta sesión se tenía contemplado abordar la primera actividad impresa pero el desarrollo de la clase no lo permitió.

5.6 ACTIVIDAD DE MODELAR FUNCIONES

Esta actividad se llevó a cabo en la tercera sesión, en ésta se propone un problema que expone el consumo promedio de kilocalorías de algunas verduras en los humanos. Se solicita a los estudiantes que por escrito respondan una serie de preguntas encaminadas a describir el modelo matemático que refleje este comportamiento. En esta actividad se tomó en cuenta en primer lugar la comprensión del texto (CT), los siguientes rubros corresponden a la parte matemática relacionada con la construcción de tablas (TD), y obtención del modelo matemático (OM) y por último la gráfica del modelo (G). A continuación se muestran los resultados de dicha actividad:

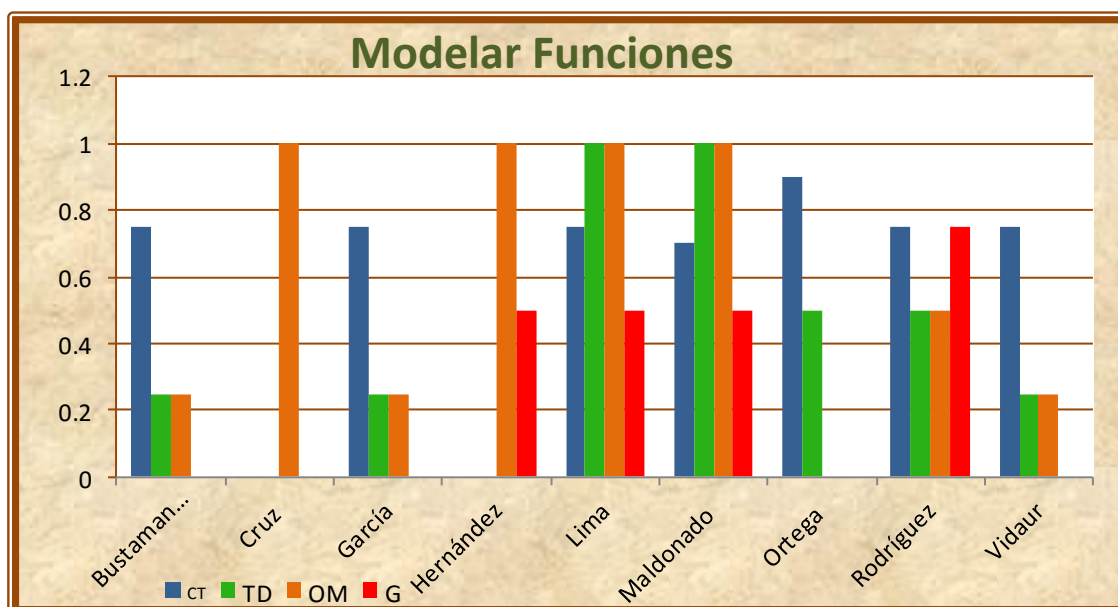


Gráfico 4. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la secuencia didáctica.

El gráfico nos muestra que 7 de 9 estudiantes comprendieron lo que se pedía y podían esbozar una idea verbal del comportamiento del modelo matemático. Sin embargo aunque comprendieron la idea, sólo el 11% logró trasladar la información a una tabla de datos; cabe destacar que 44% de los estudiantes escribieron el modelo matemático no con la estructura correcta y el resto podía describir el comportamiento pero no llegaron a una expresión. Lo anterior se logró en gran medida por los ejercicios previos que se realizaron, aunque como lo muestra el gráfico se requeriría de la resolución de un mayor número de

ejercicios para escribir modelos matemáticos que reflejen el comportamiento de datos.

La disposición del grupo en general fue adecuada para el desarrollo de la actividad como se refleja en el registro del día, sin embargo el grupo en sí era inquieto, por lo que el clima dentro del aula se enturbiaba, para lo cual se tomaron medidas de contención, como por ejemplo solicitar a los estudiantes que interrumpían que explicasen su desarrollo del problema o que completaran las participaciones de sus compañeros a manera de integrarlos y no de coaccionarlos.

5.7 SEGUNDA Y TERCERA PRESENTACIÓN EN POWER POINT

Estas actividades se llevaron a cabo en la tercera y cuarta sesión. En la segunda presentación se expusieron cinco ejercicios; en los primeros dos ejercicios el estudiante, a partir de datos numéricos, escribió el modelo matemático para una ecuación lineal y una cuadrática. En los últimos tres ejercicios se presentaron las reglas de correspondencia y el comportamiento de una función periódica, una discontinua y una con asíntotas a fin de que el estudiante se familiarizara con otro tipo de modelos matemáticos de funciones distintos a los lineales y cuadráticos.

En dichos ejercicios se solicitó a los estudiantes el reconocimiento de las funciones, su dominio y rango, además de utilizar la escritura con lenguaje común y con la notación correspondiente verificando en cada momento que se realizara correctamente.

La descripción de esta actividad se registró en la bitácora, de dichas notas se describen a continuación los resultados de los estudiantes.

El grupo trabajó de manera grupal pero las participaciones fueron individuales, es decir, se mostraron las actividades y las preguntas para su resolución fueron abiertas para todo el grupo. Para llevar a cabo la discusión se cedió la palabra de manera individual, con dichas participaciones se generaron ideas que se anotaron en el pizarrón y conforme se discutían se completaban o se refutaban hasta que la mayoría de los estudiantes estuviesen de acuerdo con el proceso

de construcción de la tabla correspondiente, el modelo matemático así como la identificación del dominio y rango con su notación correspondiente.

De manera general el desarrollo del tema se comprendió. De manera intuitiva el dominio y rango de la función quedaron claros, los estudiantes los identificaban pero la mayoría no utilizó la notación correspondiente de manera adecuada pese a la verificación del docente, lo anterior se debió en gran parte a que los estudiantes no estaban familiarizados con la notación de intervalos por lo que se hizo un ajuste en la planeación y se repasó este tema de manera superficial.

En la tercera presentación se recapitulaban los conceptos desarrollados en las clases anteriores, como fue el de función, dominio y rango, así mismo su notación matemática.

5.8 DIVERSAS FUNCIONES

Esta actividad se llevó a cabo en la segunda parte de la cuarta sesión, a partir de un trabajo grupal.

En ella se trabajó el modelo matemático de una función escalonada, es decir, los estudiantes tuvieron que darse cuenta que este modelo requería de restricciones en su dominio y la gráfica no era continua.

Los aspectos considerados para esta actividad fueron la comprensión del texto (CT), el identificar las operaciones matemáticas previas a realizar una tabla (C), el modelo matemático (OM) y el uso de la notación (UN) correspondiente.

A continuación se muestra el gráfico del desempeño de los estudiantes en esta actividad:

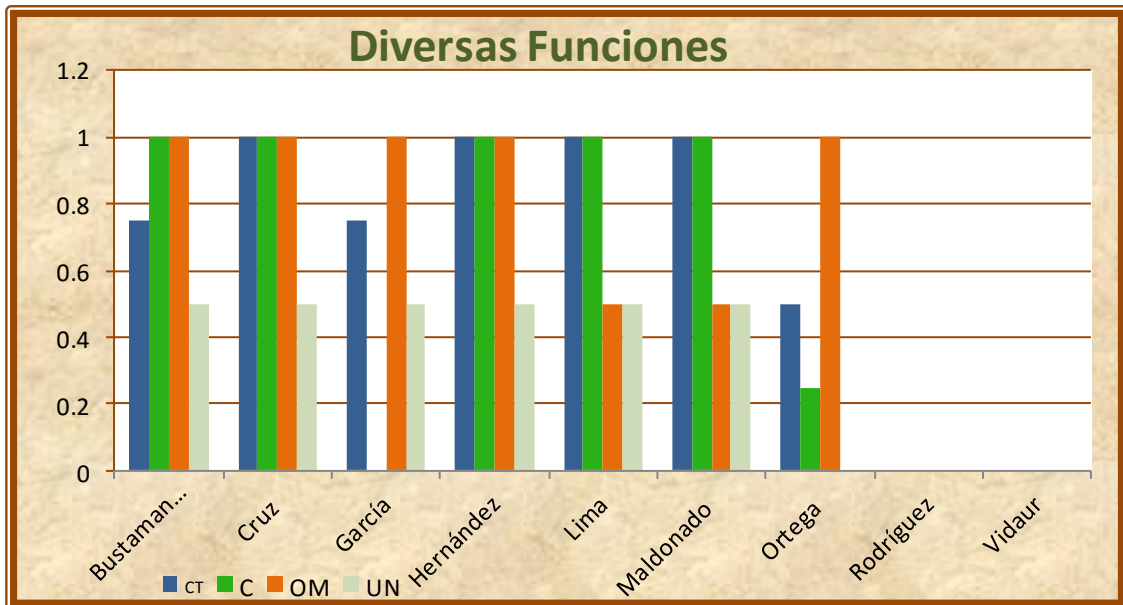


Gráfico 5. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la secuencia didáctica.

Como se observa en el gráfico anterior, 7 de los 9 estudiantes comprendieron el texto, es decir, el problema radica en visualizar que se trata de encontrar un modelo matemático para el cobro del estacionamiento, en el cual se paga una cuota fija durante un tiempo estipulado y una vez terminado este tiempo se cobra por fracciones de hora, algunos de los estudiantes describen el procedimiento con palabras, otros tratan de recurrir al lenguaje matemático, sólo uno de ellos no comprendió el proceso mientras que el otro no asistió ese día por lo que no concluyó la actividad.

Por otro lado, para la construcción del modelo matemático era necesario realizar la conversión de horas a minutos, y el 55% de los estudiantes contempló este hecho; en lo que respecta al modelo matemático el 22.22% de los estudiantes lograron escribir y describir la función de forma correcta, mientras que el 33.33% tenían la idea de la función sin embargo no lograron escribirla matemáticamente. Y en lo que respecta al uso de la notación el 55% de los estudiantes utilizaron en mayor o menor grado ésta sin utilizarla de manera adecuada.

En general más de la mitad de los estudiantes contemplados en este estudio tuvieron idea de cómo abordar el problema procurando utilizar la herramienta matemática.

El grupo trabajó en equipo pero no por voluntad propia, ya que no compartían muchas cosas en común, lo cual también en esta sesión se tuvo que abordar la importancia del respeto a las personas como tales y a las opiniones, este comportamiento se registró en los tres estudiantes mencionados en las actividades anteriores.

5.9 EJERCICIOS DE REFORZAMIENTO

Estos ejercicios se llevaron a cabo durante las sesiones cinco y seis. En estos ejercicios se enfatizó el uso correcto de la notación, es decir, en identificar el dominio y rango de la función así como escribirlos de manera correcta. Estos ejercicios se resolvieron de manera individual.

Primera parte

El primer ejercicio de reforzamiento consistió en presentar una serie de gráficas con su respectiva regla de correspondencia y los estudiantes de manera verbal y escrita tenían que describir el comportamiento de la función así como identificar su dominio y rango; una vez identificado lo anterior debían traducir su respuesta escrita al lenguaje de las matemáticas con la notación correspondiente. A continuación se muestran los resultados:

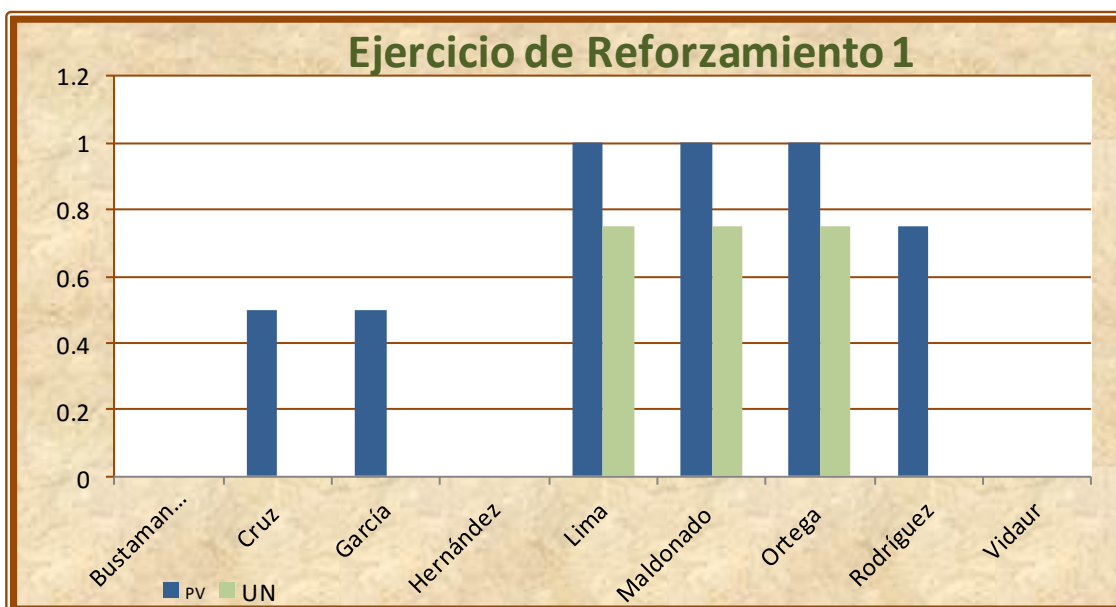


Gráfico 5. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la secuencia didáctica.

Como se observa en el gráfico anterior, el 77% de los estudiantes describieron con sus propias palabras el comportamiento de las funciones, identificando el dominio y rango el 71.4% de ellos mientras que el 11% no describió este comportamiento. Por otro lado del 77% de los estudiantes que describieron el comportamiento de la función, el 57.14% utilizó la notación correctamente mientras que el 14.28% describió el proceso verbalmente aunque logró utilizar las herramientas matemáticas de forma adecuada; mientras que el 28.58% de ellos no realizó este paso, es decir no escribió el dominio y rango correctamente. Este último resultado se debe en gran medida a que estos estudiantes trabajaron previamente en equipo pero su desempeño fue irregular ya que no participaban de manera activa en la ejecución de las actividades previas, por ello no resolvieron esta parte de la actividad.

Segunda parte

Estos ejercicios consistieron en mostrar tres gráficas de funciones, las cuales describían el comportamiento de una función lineal, una cuadrática y una función por partes, en ésta última sus reglas de correspondencias son lineales. La primera parte consistió en que los estudiantes relacionaran las reglas de correspondencias a cada ejercicio a partir de una gama de funciones y una vez descrita la regla se tenía que encontrar el dominio y rango con la notación correspondiente. Los aspectos a considerar fue la comprensión del texto (CT), la relación de las reglas de correspondencia con las gráficas (OM) y la identificación del dominio y rango con el correspondiente uso de la notación (UN). A continuación se muestran los resultados de dicha actividad:

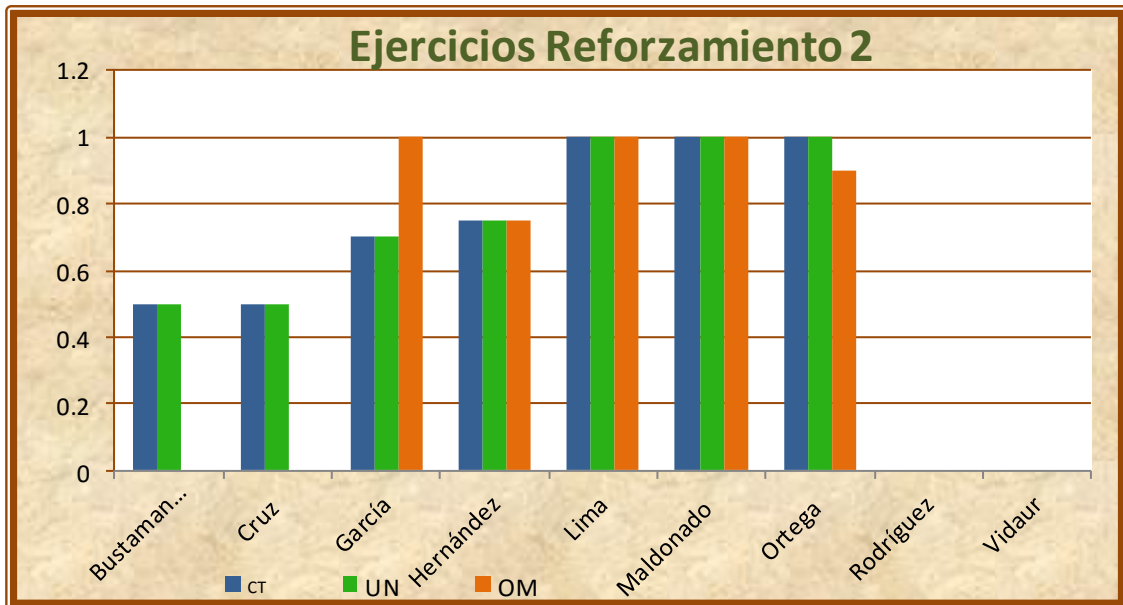


Gráfico 6. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la secuencia didáctica.

Como se observa en el gráfico anterior, el 55.55% de los estudiantes comprendieron las instrucciones de la actividad. De ellos, el 57.14% identificó las reglas de correspondencias para cada gráfico mientras que el 14.28% relacionó la gráfica para una ecuación lineal y cuadrática pero no para una función por partes. En esta actividad se muestra una mejoría en el uso de la notación en los estudiantes que realizaron la actividad en contraste con la anterior, al respecto el 42.85% la utilizó sin dificultades, el 28.58% con mayor fluidez pero algunos errores de escritura y mientras que el resto mostró errores de sintaxis.

Como se observa tanto en la identificación de las reglas como en el uso de la notación correspondiente mostraron una mejoría en su desempeño, ya que el promedio de respuesta mayor a la media de los 7 estudiantes al respecto fueron de 77.85% para el uso de la notación y del 67.14% para la identificación de la regla de correspondencia.

Como se mencionó al inicio de la actividad, ésta se realizó de manera individual y se respondía las dudas concretas con cada estudiante, sin embargo desde un principio tres estudiantes estuvieron presentes en las sesiones pero faltó contar con su compromiso académico por lo que prácticamente fue nulo su desempeño.

5.10 EVALUACIÓN FINAL

Esta actividad se llevó a cabo en la primera hora de la última sesión, en ella se modela la función de venta por la descarga de juegos, el dominio y rango correspondiente así como la inferencia de resultados a partir de lo obtenido. Los aspectos a evaluar que se consideraron fueron la comprensión del texto (CT), el modelo matemático (OM), la notación utilizada (UN) y las inferencias (INF) con respecto al modelo matemático y el problema original. Esta actividad se realizó de manera individual. A continuación se muestran los resultados.

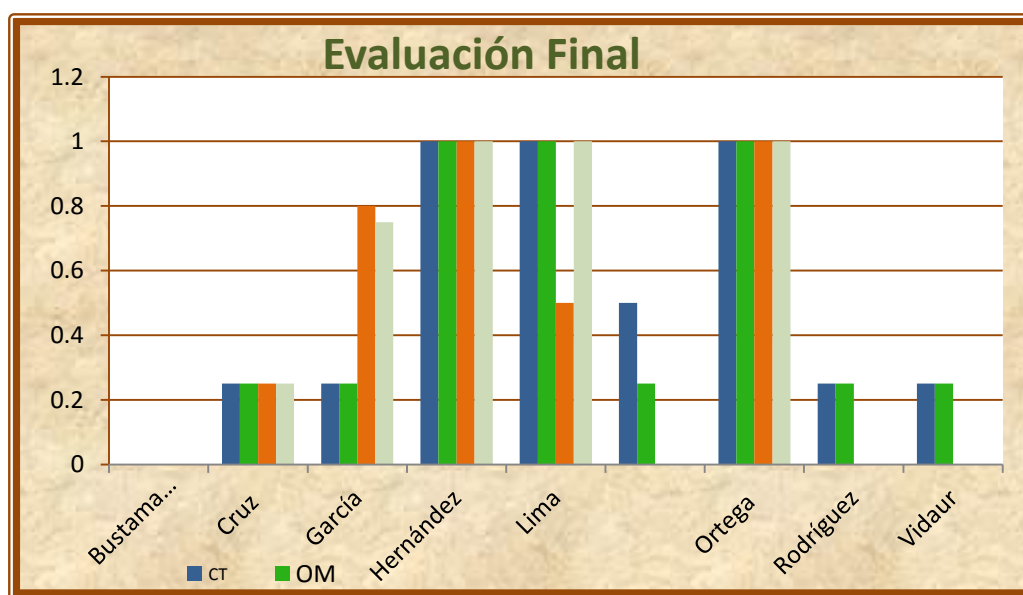


Gráfico 5. Elaboración propia a partir de los datos obtenidos de la secuencia didáctica.

Cabe destacar que el 33.33% de los estudiantes objetos de estudio no participaron de manera activa en el proceso, ya que no terminaban las actividades individuales o no realizaban los trabajos extras para la comprensión del tema; el resto de los participantes trabajó de manera constante.

Como se observa en el gráfico anterior el 33.33% de los estudiantes comprendieron el problema y esbozaron con el lenguaje de las matemáticas el comportamiento de la función, el 14.28% describía la solución del problema y mostraba el comportamiento de la función sin concretar las ideas en el lenguaje matemático; el resto evidenció el comportamiento de la función pero sólo con palabras escritas.

El 33.33% de los estudiantes encontraron la función al problema inicial utilizando la herramienta matemática correspondiente, ya que para llegar a ésta se requería de hacer uso de las conversiones de centavos a pesos o viceversa.

El 44.44% mostró una mejora en el uso de la notación para escribir el dominio, rango y la función. El 14.28% mostró un avance al respecto, este avance no es significativo ya que este porcentaje presentaba problemas en el manejo de intervalos.

Cabe destacar en esta actividad que la estudiante de apellido Maldonado no refleja un avance significativo, la razón es porque ella llegó tarde a la sesión por causas externas, por lo que no terminó la actividad, y considero prudente señalar este hecho ya que, la estudiante se presentó a todas las actividades en tiempo y forma, además de que su participación fue acertada en todo momento.

En general se puede decir que se muestra una mejora en la comprensión de un problema y en las distintas formas de abordarlo para solucionarlo. Así mismo en el uso de la notación para escribir el dominio y rango de una función, ya que si comparamos la respuesta de la Evaluación diagnóstica al respecto de la traducción del lenguaje coloquial al matemático, donde no se obtuvo respuesta afirmativa, en esta evaluación final la mayoría de los estudiantes comprendieron de qué se trataba el problema.

Y lo anterior forma parte esencial del proyecto de tesis, ya que se pretendía que el estudiante encontrara el modelo de una función a partir de un problema escrito utilizando la herramienta matemática correspondiente, es decir, comprendiera el problema para así esbozar la solución de éste.

En el Anexo 5 se muestran algunas de las actividades resueltas por los estudiantes así como las bitácoras de las sesiones.

6. CONCLUSIONES

La docencia, desde mi punto de vista, es una profesión que requiere de un compromiso personal, profesional y social para quien la ejerce.

De acuerdo con este trabajo de tesis, a nivel mundial, en materia educativa en estos últimos años, las investigaciones se han enfatizado en las problemáticas de la enseñanza y del aprendizaje.

A partir de los resultados de las pruebas internacionales en esta materia, éstas han focalizado a México como un país de oportunidades, ya que desde el comienzo de su aplicación, los resultados de los estudiantes han estado por debajo de la media propuesta por la OCDE, aunado a lo anterior, los altos índices de deserción y reprobación registrados en el país en las últimas décadas, así como la falta de oportunidades propician un clima de enrarecimiento en el entorno escolar, y aunque pareciera que la escuela es la responsable de estos resultados, desde mi perspectiva existen diversos factores que inciden en esta problemática como son el entorno familiar, de comunidad, social, económico y por supuesto el escolar, sin embargo abordar esta problemática desde lo general implica, quizá, no ahondar en problemas particulares que prevalecen en cada uno de los ámbitos mencionados.

Este trabajo se enfocó en abordar esta problemática desde el ámbito escolar, en un tema en particular en el área de matemáticas como se aclara más adelante, ya que en esta área, las dificultades para su aprendizaje se observan desde los niveles básicos hasta los superiores. Autores como Cantoral y Gastón coinciden en que la enseñanza actual en estos niveles favorece la parte algorítmica a la del razonamiento, para cambiar lo anterior, investigaciones actuales sugieren que el aprendizaje esté centrado en el estudiante y no tanto en el maestro; por otro lado, a nivel medio superior se registran altos índices de reprobación en las materias curriculares del área de ciencias, en particular matemáticas desde los primeros cursos.

Al analizar esta problemática y tomando en cuenta que una de las materias con mayor índice de deserción y reprobación en este nivel, es el Cálculo Diferencial e Integral el trabajo de tesis consistió en diseñar una secuencia didáctica para

el tema de funciones, eje transversal del curso. Dicha secuencia consistió en una serie de actividades para desarrollar por parte del estudiante que se complementan con la guía de la docente a fin de que éstos se familiaricen en la resolución de problemas cerrados sin dejar de lado la definición de función, dominio, rango, su interpretación geométrica y el análisis del comportamiento.

El objetivo del trabajo parece un poco ambicioso, sin embargo desde el principio no se pretendía que con éste el estudiante sería un erudito en la modelación de funciones y su manejo; ya que para lograr lo anterior se requiere de un proceso de maduración mental, el cual se desarrolla con el tiempo y la práctica. Sin embargo lo que si se perseguía era que el estudiante perdiera el miedo de enfrentarse a un problema, de buscar por sus propios medios la solución y explicar su proceder.

Al comenzar la aplicación de las actividades planeadas se tuvieron que realizar varios ajustes tanto a la planeación de la secuencia como al interior del grupo, ya que, los estudiantes no llegaban a tiempo y faltaban constantemente.

Las reglas al interior del grupo consistieron tolerancia de 15 minutos a la hora de entrada, respeto de opiniones y no se permitió el uso de aparatos electrónicos así como el de sus aditamentos; con respecto a la secuencia en cada sesión se tomaban alrededor de 15 o 20 minutos para realizar un recordatorio algebraico, el cual sirvió también para que la clase comenzara una vez transcurrido el tiempo de tolerancia.

En general el trabajo en las sesiones se llevó a cabo en forma fluida, cabe mencionar que en las primeras tres sesiones se detenían las sesiones para recordarle al grupo el respeto que se debían, ya que tres estudiantes, en particular, confrontaban al grupo, esto causaba por breves momentos descontrol.

Con respecto a la ejecución de la secuencia, en la planeación se pretendió trabajar por equipo, pero la falta de cohesión al interior del grupo llevó a identificar desde el principio, los sectores y su compatibilidad lo cual si no se hubiese tomado en cuenta simplemente no se hubiera podido llevar a cabo la práctica docente.

Lo anterior provocó que el trabajo se hiciera por parejas o por ternas, sin embargo las discusiones para concretar el trabajo se realizaron de manera grupal con guía del docente en todo momento, es decir, las preguntas fueron específicas, se anotaban la lluvia de ideas pero no se permitió que se divagara en las soluciones. En lapsos de 20 minutos se discutía y se guiaba la respuesta para concretar el objetivo de cada sesión.

En el cierre de cada sesión se hacía énfasis en los resultados obtenidos y en las dificultades que se encontraron para llegar al objetivo. En esta parte a algunos estudiantes, que al observarlos trabajar, presentaban problemas algebraicos o aritméticos se les invitaba a estudiar para mejorar dichos aspectos, a ellos en particular, se les pedía trabajo extra, el cual sólo algunos entregaron y éste se revisaba en su cuaderno al inicio de la siguiente sesión.

El presentar una dinámica de trabajo en un grupo donde el docente no es el titular implica un reto desde el inicio hasta el fin, los detalles antes mencionados son algunos de ellos, y para afrontarlos se tiene que hacer uso de los diferentes recursos propios del docente, los cuales adquirió y va adquiriendo con la práctica, a través del estudio del adolescente y de las diversas teorías pedagógicas de la enseñanza-aprendizaje. Ya que los estudiantes están acostumbrados a un trato personal y sobre todo a una forma de evaluación, por lo que el docente debe de ser lo suficientemente sagaz pero al mismo tiempo sutil para generar un clima de confianza el cual se traducirá en el desarrollo de las clases de forma fluida.

Al respecto, durante la aplicación de la secuencia como se mencionó el trato entre ambos fue cordial con algunos episodios ríspidos, propiciando que el trabajo se llevara a cabo de manera fluida y con una buena participación por parte de los estudiantes tanto en los trabajos como en la clase, cabe mencionar que pese a que la asistencia del grupo no fue regular, los nueve estudiantes, objetos de este estudio, si llegaron a tiempo y realizaron los trabajos, y con respecto al resto del grupo, éste no se sentía coartado para continuar con el trabajo, ya que en ningún momento se cerró la oportunidad para las participaciones o para la entrega de los trabajos del día, lo cual permitió que las discusiones se enriquecieran y se complementaran. Estas observaciones se

hacen a partir de los videos, de la bitácora y de la propia percepción docente que se tiene con respecto al comportamiento del grupo por lo que se puede concluir que las estrategias implementadas con respecto a la parte actitudinal propiciaron un clima adecuado para el desarrollo del trabajo tanto grupal como individual.

Con respecto a los conocimientos desarrollados a partir de la aplicación de la secuencia didáctica, las gráficas muestran un cambio notable con respecto a la comprensión de un texto ya que mientras en la evaluación diagnóstica las preguntas a este respecto no fueron respondidas, en la evaluación final se observa la comprensión de éste ya que 4 de los 9 llegaron a la solución sin problemas, 3 no lo intentaron y uno no terminó este apartado por falta de tiempo.

Por otro lado, las observaciones que se obtienen a partir de la aplicación de las actividades propuestas y del desarrollo de la secuencia didáctica resultan insuficientes para concluir que con éstos el estudiante modifica su pensamiento de manera sustancial y con ello aprende a plantear y resolver problemas.

Sin embargo, si es posible comentar que derivado de este trabajo, el estudiante tuvo un acercamiento al planteamiento de problemas, y a partir de ellos se confrontaron sus ideas con respecto a la forma de solucionarlos, al trabajo desarrollado a partir de éstos y a las conclusiones vertidas, porque para encontrar las soluciones éste tuvo que compartir, respetar y, en su caso, modificar ideas, además de aprender a que no existe un sólo camino para llegar al resultado, sino que éstos varían dependiendo de la forma de pensar de cada persona.

La confrontación antes mencionada es la que nos lleva al conflicto cognitivo, ya que el estudiante esperaba desarrollar el trabajo a partir del realizado por el docente y al cambiarle el esquema, éste en un principio se volvió desordenado y confuso pero con las preguntas y la guía del profesor encargado se llegó a buen término.

Los videos y los comentarios vertidos en el aula dieron muestra que algunos de los estudiantes comprendieron el problema y podían explicar el

comportamiento de éste con palabras pero no por escrito; otro grupo de estudiantes encontraban una relación matemática pero no lograban explicarlo con sus propias palabras; y otro tanto ni lo uno ni lo otro.

Además el extraer conclusiones a partir de lo obtenido también implicó un esfuerzo por parte de ellos, ya que comúnmente cuando se encuentra la solución a un ejercicio o problema, éste no se cuestiona simplemente se da por terminado, y al enfrentarse a interpretar la solución modificó su estructura de pensamiento.

Cabe destacar que al utilizar la metodología el aprendizaje basado en problemas el estudiante comienza a realizar las manipulaciones algebraicas y las propias de las funciones de una manera más natural, como una necesidad de resolver el problema en cuestión en lugar de hacer simples ejercicios simbólicos, lo cual ayuda a una comprensión global del tema de funciones propiciando así aprendizajes significativos.

Con todo lo anterior se puede inferir que este trabajo puede ser considerado como un preámbulo para la enseñanza de funciones a partir de su modelo matemático, pero no es suficiente para la comprensión del concepto de función, ya que para ello se requiere de un proceso de maduración que involucra varios aspectos como son: la comprensión del problema, su traducción tanto en sus palabras como al lenguaje matemático, la validación de sus resultados así como la inferencia de resultados, este proceso no se desarrolla en siete sesiones prácticas sino que se espera que los conocimientos y habilidades se vayan afianzando a través de la práctica y el proceso natural de maduración mental durante su ciclo en el bachillerato, y quizá, universitario, por lo que se espera que en un nivel superior esta forma de abordar los problemas no les sea ajena y logren enfrentarlos con mayor seguridad.

7. ANEXO 1

EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA

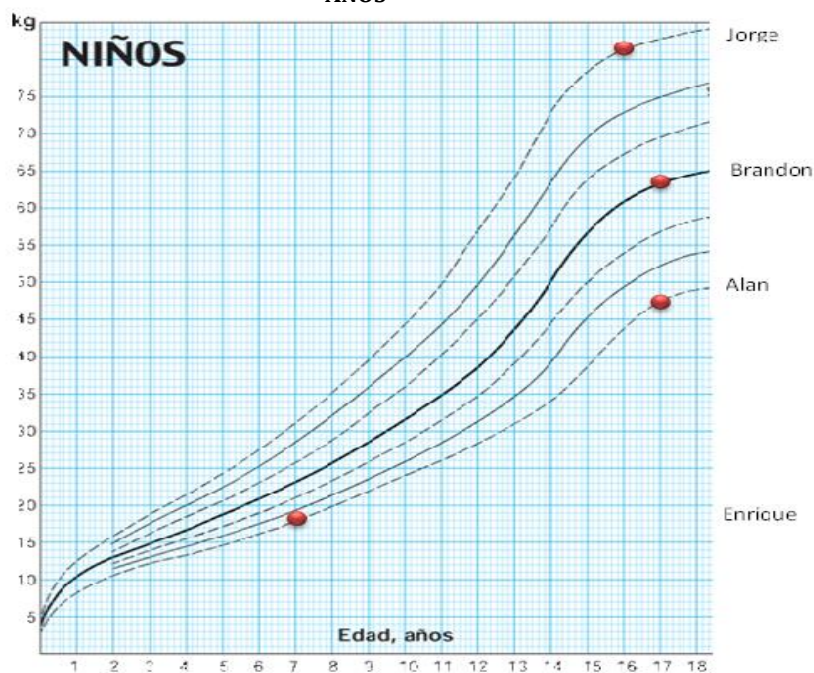
Actividad 1 Evaluación diagnóstica

Nombre _____ Grupo: ___ Fecha: _____

Instrucciones

- **Contesta las siguientes preguntas.**
 - **Escribe todos los pasos necesarios para llegar a la respuesta.**
 - **Esta evaluación no formará parte de tu calificación final. Sin embargo es importante que procures responder toda la actividad, ya que esta tiene como objetivo conocer cuáles son tus conocimientos previos acerca del tema.**
1. Representa gráficamente la siguiente situación y responde las preguntas:
Ana, Carlos, Jorge y Beto consumen cigarrillos frecuentemente. Ana gasta \$75.50 a la semana, Beto \$36.50, Carlos \$84.50 y Jorge \$25.00
 - ¿Cuánto dinero gastan en promedio?
 - ¿Cuál de ellos gasta más?
 2. En la siguiente gráfica se representa el peso de niños de entre 0 y 18 años de edad. Los puntos señalados corresponden al peso de Jorge, Alan, Enrique y Brandon.

CURVAS DE COMPORTAMIENTO DE EDAD- PESO DE NIÑOS ESPAÑOLES DE ENTRE 0-18 AÑOS



Fuente: :url: http://www.scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-24362008000100002

De acuerdo con el gráfico anterior escribe las coordenadas que correspondan a los jóvenes.

Jorge le corresponde el punto _____ .

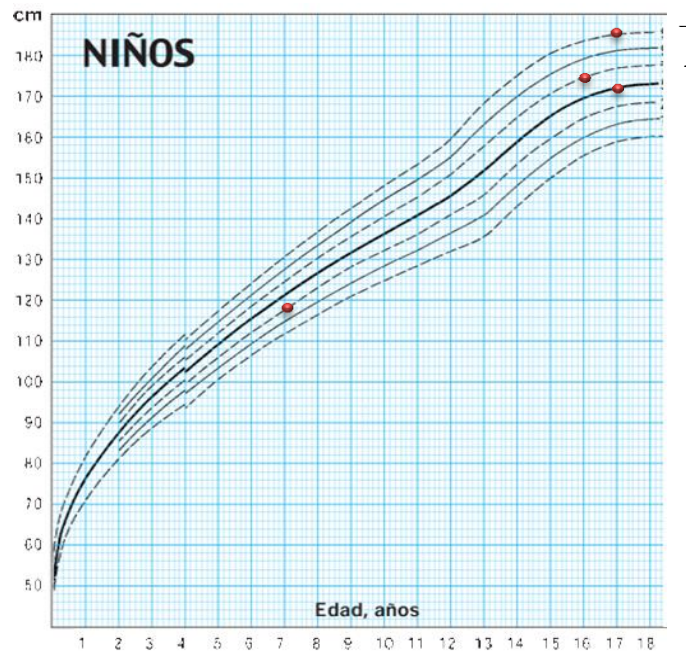
Alan _____ .

Brandon _____ .

Enrique _____ .

3. La siguiente gráfica refleja la talla de niños entre 1 y 18 años de edad. Encuentra la talla de cada uno de los jóvenes del problema anterior y después escribe las coordenadas de los puntos que encontraste de acuerdo con

CURVAS DE COMPORTAMIENTO DE TALLA-EDAD DE NIÑOS ESPAÑOLES DE ENTRE 0-18 AÑOS



Fuente: url: http://www.scielo.php?script=scj_artext&pid=S1665-24362008000100002

	Talla	Coordenadas del punto
Jorge		
Alan		
Brandon		
Enrique		

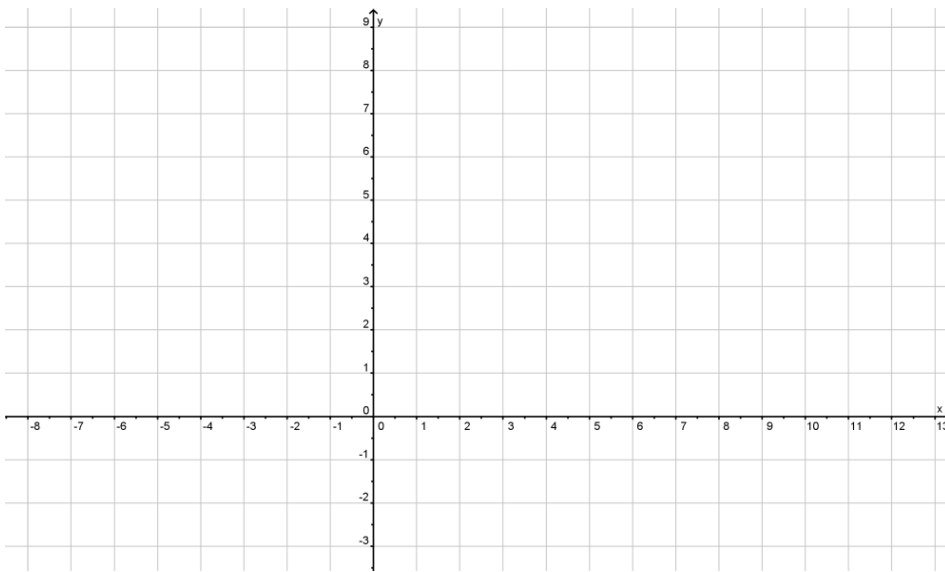
4. La línea continua de las gráficas en los problemas 2 y 3 refleja el peso y la talla normal de acuerdo la edad, a partir de dicho dato contesta lo siguiente.
- ¿Quién de los jóvenes tiene sobrepeso? , ¿por qué?

- ¿A quién le corresponde la talla más alta?

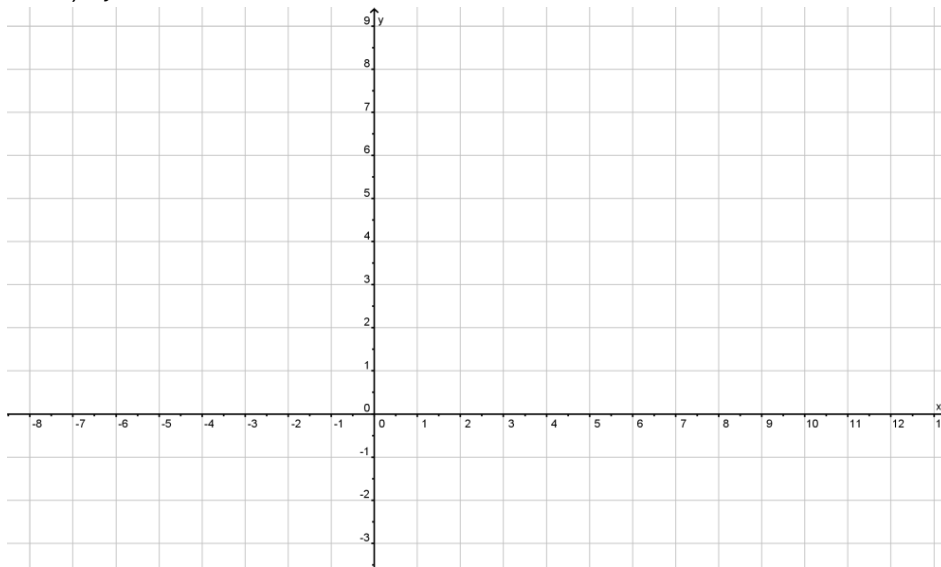
- ¿Alguno de los jóvenes tiene el peso y talla normal?, explica.

5. Grafica las siguientes funciones:

a) $y = 2x + 1$



b) $y = 2x^2 - 1$



6. Escribe el intervalo matemático que refleje las siguientes situaciones:

- a) Los gastos mensuales para ir a la escuela de Ana Laura oscilan entre los \$225 y los \$975.
 - b) El cobro de la llamada a cualquier teléfono celular por parte de Telcel es desde \$0.98 hasta \$5.98 pesos por minuto según el plan que contrates.
 - c) Todos los números que se encuentran en el intervalo abierto de 2 a $\frac{1789}{2}$.
 - d) Todos los números que se encuentran en el intervalo cerrado de $\frac{-81}{7}$ a $\frac{17}{2}$.
7. En los siguientes incisos se expone una sucesión numérica, encuentra los siguientes términos:

- a) 2, 4, 6, ____, ____, ____.
- b) 2, 5, 8, ____, ____, ____, ____.
- c) 1, 3, 6, 10, 15, ____, ____, ____.
- d) ¿Podrías encontrar una “regla” que corresponda a cada uno de las series numéricas en los ejercicios anteriores?
 _____ para el inciso (a).
 _____ para el inciso (b).
 _____ para el inciso (c).

8. Finalmente, responde las siguientes preguntas que son de índole personal, éstos datos tienen la finalidad de conocer tu actitud hacia las matemáticas y un poco acerca de tu trayectoria académica.

- a) ¿Debes algún curso de matemáticas anterior?, ¿cuál?

- b) ¿Qué fue lo que pasó cuando contestaste la evaluación?

- c) ¿Qué fue lo que sentiste al responder la evaluación?

- d) ¿Crees que aprendiste algo al responder la evaluación?

8. ANEXO 2

MODELAR FUNCIONES

Actividad 2 Modelar Funciones

Nombre: _____ Grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones

- Lee la siguiente situación.
- Contesta las preguntas de manera breve y concisa.
- Resuelve los ejercicios.
- Escribe conclusiones y justificarlas.

Situación

Hoy en día, a nivel mundial, se ha puesto mayor énfasis en el consumo de calorías por persona, ya que el sobrepeso a nivel mundial va en ascenso por lo que de acuerdo con la OMS, un hombre adolescente (entre 15 y 18 años) debe consumir al día 3000 cal (kilocalorías) y una mujer adolescente 2200 Kcal.

A continuación se proporciona una tabla donde se establecen la cantidad de kilocalorías que proporciona una ración de 100 gramos de verduras y u hortalizas.

Tabla 1	
Verduras/ Hortalizas	Calorías
Brócoli	31
Espinaca	31
Jitomate	16
Papa	80
Pepino	10.4
Zanahoria	37

Nota: Resulta importante saber que 1 Kilocaloría, es la cantidad necesaria de calor para elevar la temperatura de 1 Kg de agua un grado centígrado.

Con base a los datos de la Tabla 1, a tu equipo le corresponde tomar en cuenta el dato de _____.

a) Conforme al dato de _____ responde lo siguiente:

1. ¿cuántas calorías te proporciona el consumo de 100 gramos? _____
2. ¿cuántas calorías te proporciona el consumo de 200 gramos? _____
3. ¿cuántas calorías te proporciona el consumo de 50 gramos de? _____

4. ¿cuántas calorías te proporciona el consumo de 150 gramos de? _____
5. ¿cuántas calorías te proporciona el consumo de 1000 gramos de? _____

b) Registren los datos anteriores en una tabla y completa las filas que faltan.

Tabla 2	
Gramos de _____	Consumo de calorías
1	
...	
20	
50	
100	
150	
200	
250	
300	
...	
1000	

c) A partir de la tabla anterior encuentra una “expresión algebraica” que genere cualquier dato en ella.

Tabla 3		
Gramos de _____	Operaciones	Consumo de calorías
50		
100		
150		
200		
250		
...		
1000		

Expresión algebraica _____

d) ¿Cómo justificarían su “expresión algebraica”?

e) Elabora una gráfica que refleje los datos de la tabla 3. Establezcan los nombres para cada uno de los ejes cartesianos.

Actividad 2 (continuación)

Nombre: _____ Grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones

- **Lee las siguientes preguntas.**
 - **Responde utilizando los resultados del problema anterior.**
1. ¿Cuáles fueron las características que notaron en el ejercicio?
 2. ¿Qué datos se necesitaron?
 3. ¿Qué es lo que se obtiene en la columna del consumo?
 4. ¿Cuál sería una diferencia entre los datos de la columna de entrada y de salida de la tabla 3?
 5. En la expresión que encontraste, ¿podrías sustituir un valor que no sea de calorías?,
Si No ¿porqué?

Conclusiones generales del equipo.

ACTIVIDAD EXTRA CLASE

Ejercicios Dominio y Rango

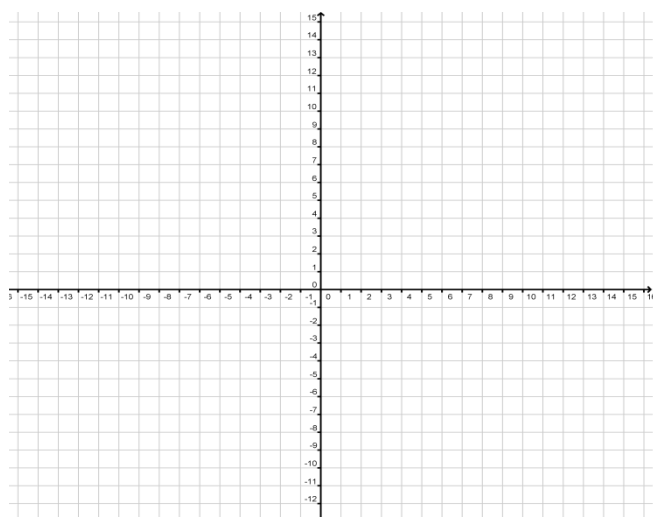
Nombre: _____

Grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones

- Gráfica las siguientes funciones.
- Obtén su dominio y rango.

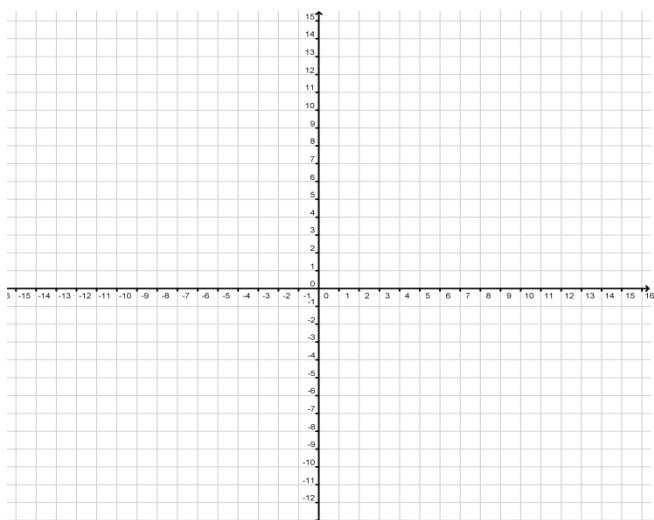
1. Regla de correspondencia: $f(x) = 2x + 1$



Dominio:

Rango:

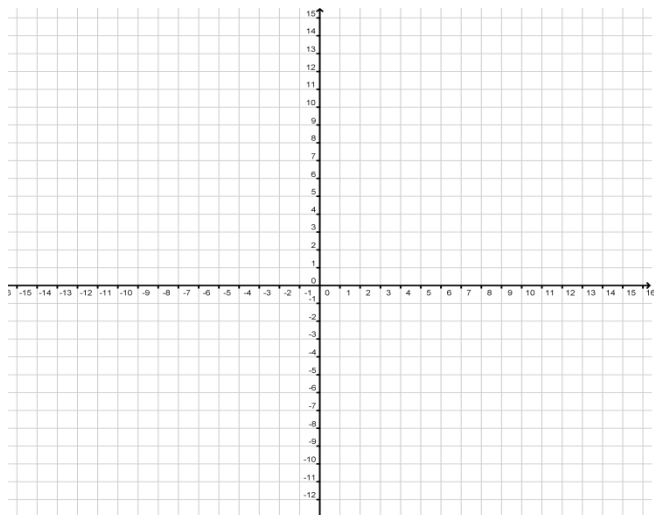
2. Regla de correspondencia: $f(x) = \begin{cases} -2x, & x < 0 \\ x + 4, & x \geq 0 \end{cases}$



Dominio:

Rango:

3. Regla de correspondencia: $f(x) = -4$



Dominio:
Rango:

DIVERSAS FUNCIONES

Actividad 3

Diversas Funciones

Nombre: _____ Grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones

- Lee la siguiente situación.
- Contesta lo que se pide.

Situación

El estacionamiento de WALMART cobra \$3.00 las primeras dos horas, después de transcurrido ese tiempo cobra \$4.00 por lapsos de 15 minutos. Dos amigos van a comprar algunos insumos para su fiesta y no llevan mucho dinero.

- a) Contesta las siguientes preguntas:
1. Si los dos amigos estacionan su auto en el estacionamiento de Walmart y se tardan 20 minutos, ¿cuánto pagarán?
 2. ¿Cuánto pagan por 35 minutos?
 3. ¿Cuánto pagan por 2 horas?
 4. ¿Cuánto pagan por 65 minutos?
 5. ¿Cuánto pagan por 90 minutos?
 6. ¿Cuánto pagan por 130 minutos?
- b) Traslada la información del inciso (a) en la siguiente tabla y complétala:

Tiempo	Costo del estacionamiento
1 min	
10 min	
20 min	
30 min	
35 min	
...	
55 min	

2 horas	
...	
90 min	
...	
130 min	

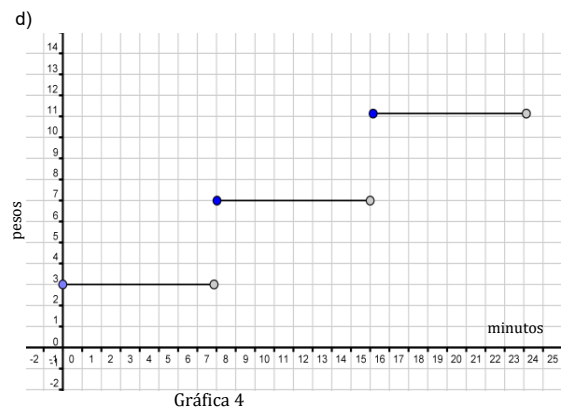
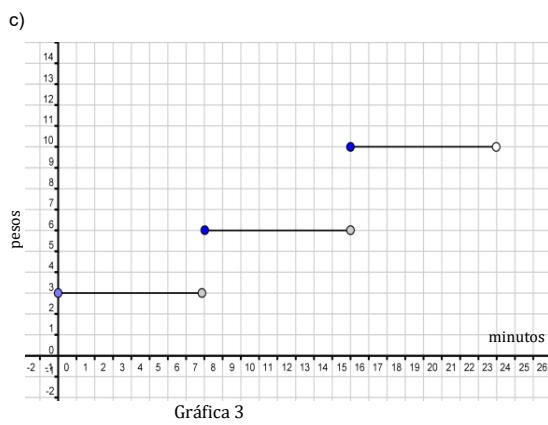
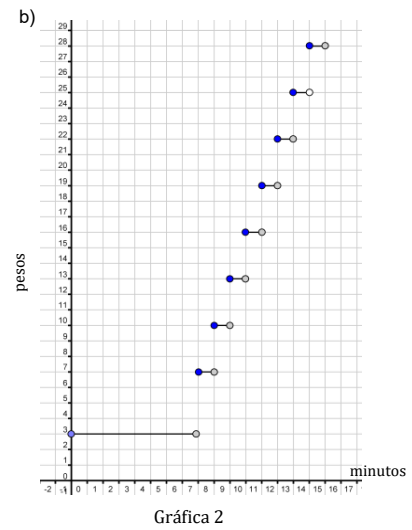
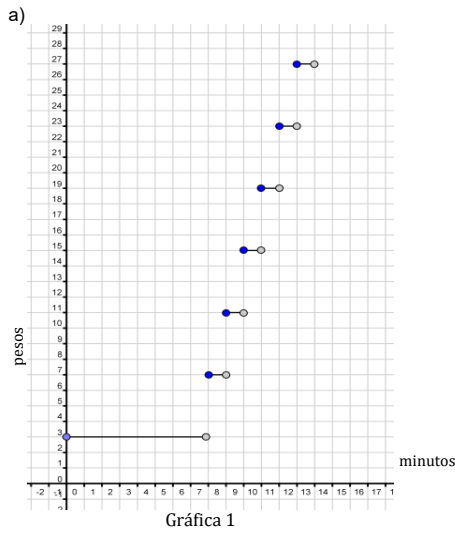
- c) Escribe una función que refleje el costo total del estacionamiento después de haber transcurrido las dos primeras horas.
- d) Utiliza la función del inciso anterior para corroborar los resultados de la tabla 4.

Tiempo	Función $f(x) =$ Costo del estacionamiento por minutos
1 min	
10 min	
20 min	
30 min	
35 min	
...	
55 min	
2 horas	
165 min	
170 min	
...	
175 min	
180 min	
...	
3 horas	
...	

- e) Observa los datos, ¿Tú función será correcta?, ¿porqué?
- f) ¿Cuánto vale la función a los 60 minutos?
- g) ¿Cuánto vale la función a los 61 minutos?
- h) ¿Cuánto vale la función a los 74 minutos?
- i) ¿Cuánto vale la función a los 76 minutos?

j) Ahora, utilizando los datos de los incisos (d)-(i), ¿cuál de las siguientes imágenes corresponde a la gráfica de la función? Justifica tu respuesta.

Escala utilizada para el eje X, 1 cuadro corresponde a 15 minutos



k) ¿Por qué elegiste la gráfica ____ ?

l) ¿Por qué las gráficas ____, ____, y ____ no son las correctas?, justifica.

EJERCICIOS DE REFORZAMIENTO

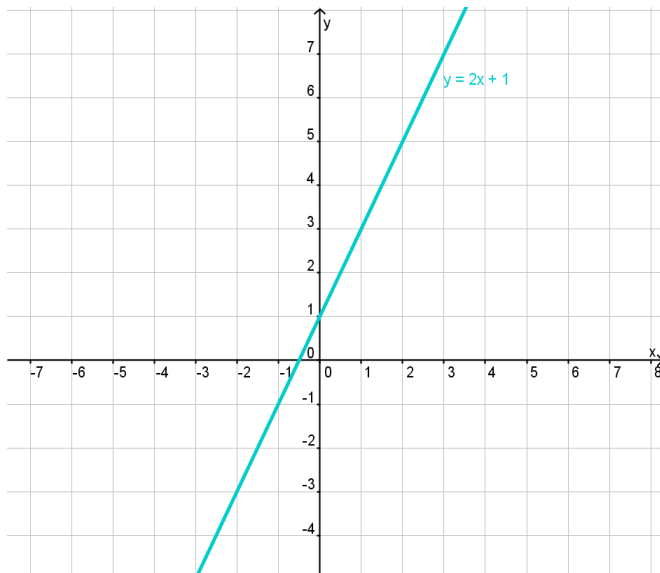
Ejercicios de reforzamiento 1

Nombre: _____ Grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones

- En las siguientes gráficas marca con color azul el dominio y con color gris el rango de las funciones
- Escribe con tus propias palabras cuales son los valores que toma el dominio y el rango.
- Traduce al lenguaje matemático lo que escribiste con tus propias palabras.

1.

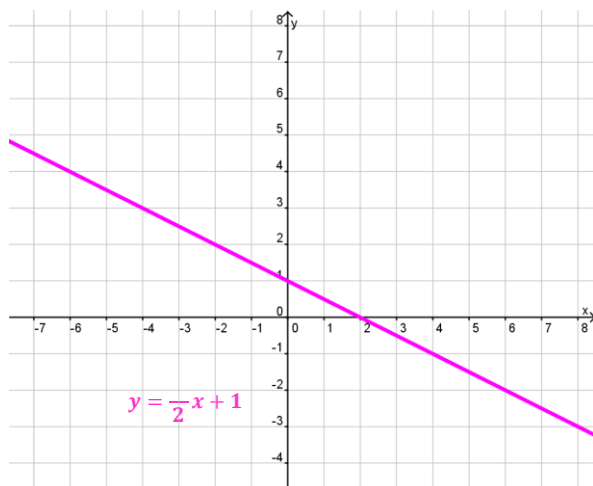


Gráfica 1

Dominio:

Rango:

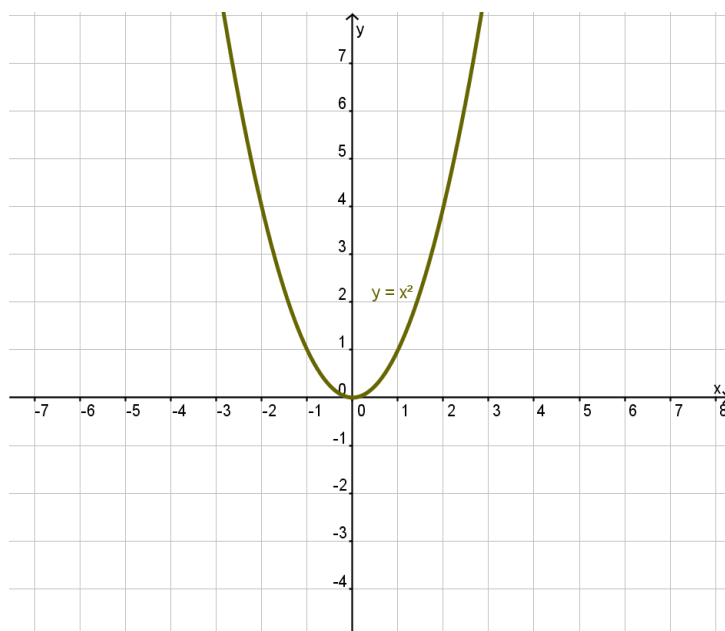
2.



Gráfica 2

Dominio:Rango:

3.



Gráfica 3

Dominio:

Rango:

Nombre: _____ Grupo: _____ Fecha: _____

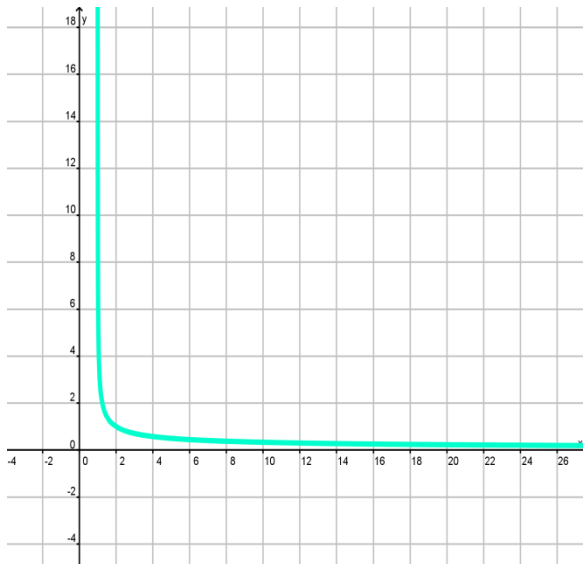
Instrucciones

- En las siguientes gráficas marca con color azul el dominio y con color gris el rango de las funciones.
- Relaciona las reglas de correspondencia de las funciones con sus gráficas.
- Escribe en intervalos el dominio y el rango correspondiente a cada gráfica.

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{x^2-1}}$$

$$f(x) = \begin{cases} x+1 & -3 \leq x \leq 2 \\ 5 & x \geq 5 \end{cases}$$

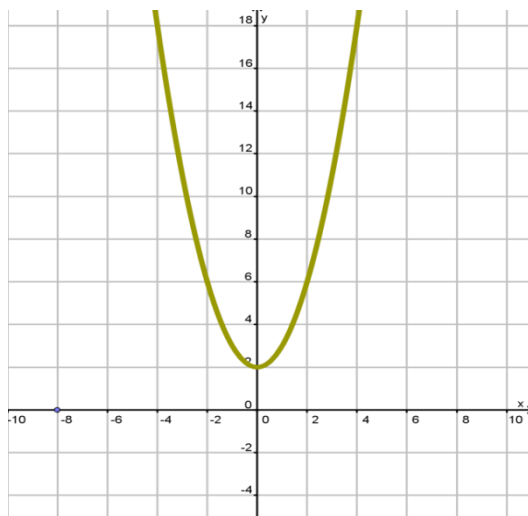
1.



Dominio:

Rango:

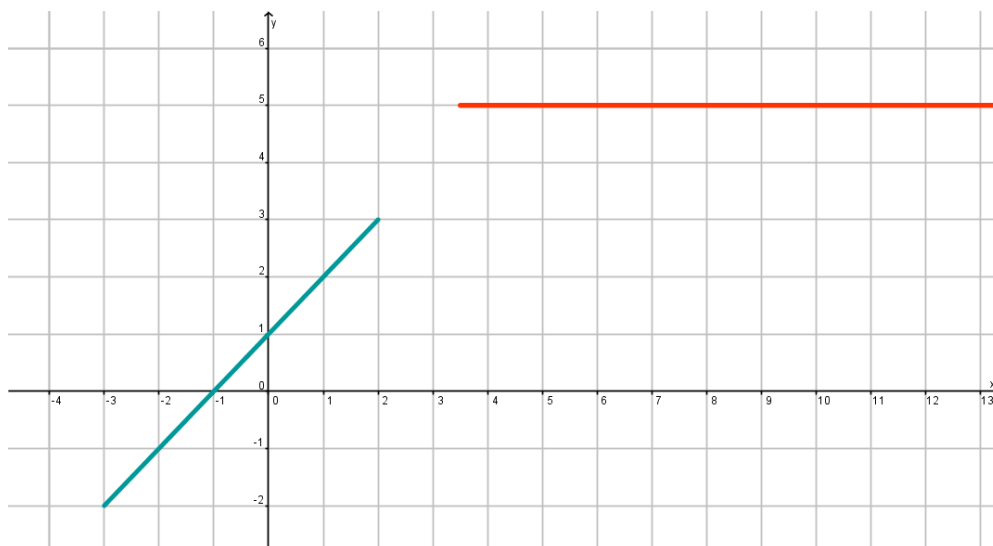
2.



Dominio:

Rango:

3.



Dominio:

Rango:

EVALUACIÓN FINAL

Actividad Evaluación Final

Nombre: _____ Grupo: _____ Fecha: _____

Instrucciones

- Modela la situación siguiente.
- Elabora una gráfica de la situación.
- Escribe el dominio y el rango de la función encontrada.
- Contesta las preguntas referentes a la situación.

Situación 1

La compañía “Games to Games” ofrece la siguiente promoción:

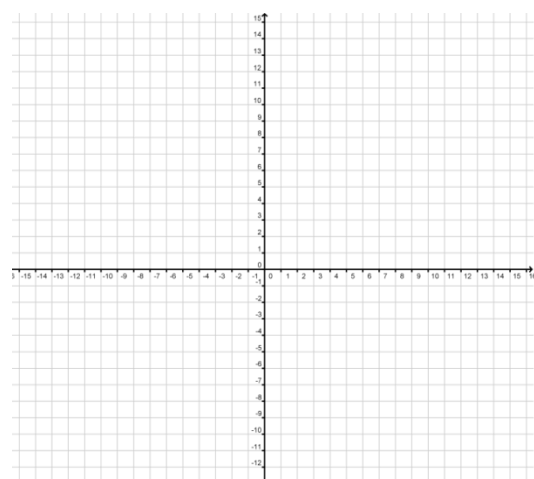
Pagar una cuota fija de \$12.5 y 25 centavos por cada juego descargado.



Determina la función de la venta de juegos. Escribe tus operaciones que realizaste para llegar a la función.

Elabora la gráfica de la función

x Variable independiente	$f(x) =$



Escribe el dominio y el rango de la función en un intervalo. Cuida la escritura de tu intervalo.

<p>Dominio:</p> <p>Rango:</p>

Preguntas

1. **¿Tiene sentido preguntarse si tu función puede tomar valores negativos?, explica.**

2. **¿Existe algún valor del dominio, en el cual la función pueda dar como resultado cero?, explica.**
Si _____ No _____

9. ANEXO 3

Presentaciones en Power Point

Presentación 1 de Power Point. (Sesión 2)

Un poco de historia



Isaac Newton
(1642-1727)



Gottfried W. Leibniz
(1646-1716)

Un poco de historia

El Cálculo Diferencial e Integral sirve para resolver problemas referentes a la variación como:

- El cambio de la posición de un objeto en un instante.
- El crecimiento poblacional de una comunidad de bacterias.
- Etc.



Funciones

- El concepto de función aparece en el siglo XVII.
- La notación que se utiliza para su manejo es la que proporcione Leibniz.
- La definición moderna la proporcione Dirichlet en 1837.

$$f(x)$$

Ejemplos de funciones

Un automóvil consume 3 litros de gasolina por cada 100 km recorridos.
¿Cuántos kilómetros recorrerá si consume 0, 1, 3, 100 o 150 litros de gasolina?

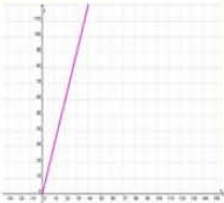


Consumo de gasolina	Kilómetros recorridos
x	y
	$\frac{1}{100}$
	$\frac{3}{100}$

Consumo de gasolina	Kilómetros recorridos
0	0
1	3
3	9
100	300
150	450

Ejemplos de funciones

x	y = 3x
0	0
1	3
3	9
100	300
150	450



Ejemplos de funciones

Vale la pena preguntarse


- ¿puedo pensar en darle valores negativos?

Ejemplos de funciones

$y = 3x$

Pregunta

- ¿Cuáles son los valores de x asignados a la función?
- ¿Cómo se obtienen los valores de y?



Elementos de una función

$y = 3x$

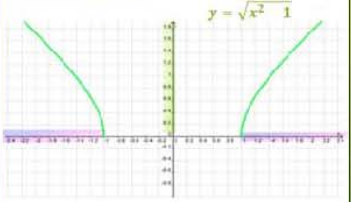
- Dominio de la función**
Valores de 0 y se sigue.
- Rango de la función**
Valores de 0 y se sigue.



Elementos de una función

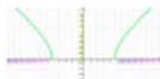
- Dominio**
Los elementos de la variable independiente que permiten a la función ser verdadera.
- Rango**
Los resultados de la función a partir de los valores de la variable independiente.

Más funciones

$$y = \sqrt{x^2 - 1}$$


Elementos de una función

- Dominio**
Todos los valores de x que van de $-a$ a $a-1$ y de 1 a ∞ .
- Rango**
Todos los valores de y que van de 0 a ∞ .



Gracias

Presentación 2 de Power Point. (Sesión 3)

FUNCIONES

EJERCICIOS

Objetivos

- Formalizar la definición de rango y dominio.
- Escribir en un intervalo matemático el dominio y el rango.
- Esbozar el concepto de Función.

Ejercicios

x	y = 2x + 3
-3	
-2	
-1	
0	
1	
2	
3	




Dominio

Rango

Ejercicios

Dominio



Rango

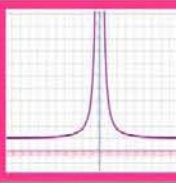
Dominio / Rango

Los elementos de $f(x)$ visto hasta el momento:

- Dominio
El conjunto de todos los valores "x" asociados a la $f(x)$.
- Rango
El conjunto de todos los valores "y = $f(x)$ " resultantes del dominio.

Ejercicios

Dominio
 $x \in (-\infty, 0) \cup (0, \infty)$

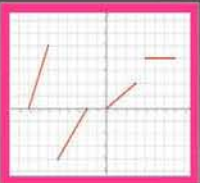


Rango
 $f(x) \in (0, \infty)$

$f(x) = \frac{1}{x^2}$

Ejercicios

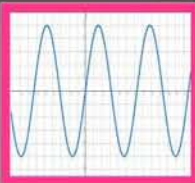
Dominio



Rango

Ejercicios

Dominio



Rango

$f(x) = \sin(x)$

Hasta la próxima

- Cuidense



Presentación 3 de Power Point. (Sesión 4)



Objetivos de la clase

- Definición de función.
- Modelar una función.

Función



Concepto de Función

- ¿Cuáles serían las características de una Función?

Concepto de Función

- Entonces, ¿cómo definirían una Función, de acuerdo con lo visto en clase?

Ejercicios

- Hoy en día, a nivel mundial, se ha puesto mayor énfasis en el consumo de calorías por persona, ya que el sobrepeso a nivel mundial va en ascenso por lo que de acuerdo con la OMS, un hombre adolescente (entre 15 y 18 años) debe consumir al día 3000 Kcal (kilocalorías) y una mujer adolescente $\gg 2000$ Kcal.

Derechos de la imagen: <https://www.gettyimages.com/detail/illustration/1111111111>

Hasta la próxima

- Cuidense



10. ANEXO 4

RÚBRICA PARA LOS CONOCIMIENTOS MATEMÁTICOS

Conocimientos factuales:

Se ponderó de acuerdo al dominio de cada tema del 0 (cero) al 1 (uno) con dos intermedios 0.75 y 0.25. A continuación se muestra lo que se valoró para cada ponderación:

Definición	1.0	0.75	0.25	0
Función	Conoce sus características, sus elementos y su notación.	Reconoce sus características y de manera intuitiva maneja su escritura.	Tiene idea del concepto pero no domina sus elementos ni su notación matemática.	No reconoce ninguno de sus elementos.
Dominio	Conoce y maneja el concepto matemático y la idea general.	Conoce y maneja el concepto matemático.	Conoce y maneja de manera intuitiva el concepto matemático pero no su notación. Ni el dominio matemático.	No reconoce ninguno de sus elementos.
Rango	Conoce y maneja el concepto matemático y la idea general.	Conoce y maneja el concepto matemático.	Conoce y maneja de manera intuitiva el concepto matemático pero no su notación. Ni el dominio matemático.	No reconoce ninguno de sus elementos.
Interpretaciones del comportamiento de los modelos matemáticos	Describe de manera verbal y matemática el comportamiento. Utilizando correctamente las herramientas matemáticas.	Describe de manera verbal el comportamiento matemático. Y utiliza con algunos errores el lenguaje matemático.	Describe de manera verbal el comportamiento de la función pero no matemáticamente.	No reconoce ninguno de sus elementos.

Conocimientos procedimentales:

Concepto	1.0	0.75	0.25	0
Manejo aritmético	No presenta errores aritméticos o logra darse cuenta de ellos por sí mismo.	Presenta algunos errores aritméticos sobretodo de signos pero si se le hace mención logra corregirlos.	Presenta errores aritméticos que sólo subsana cuando el docente le dice como hacerlo-	No tiene dominio del tema.
Manejo de operaciones con expresiones algebraicas	Maneja de manera fluida el lenguaje algebraico así como los intervalos, y logra darse cuenta de sus errores sin recibir ayuda del docente.	Maneja de manera aceptable el lenguaje algebraico así como los intervalos, logra darse cuenta de sus errores con ayuda del docente.	Conoce el lenguaje algebraico pero presenta errores de sintáxis, así como los intervalos, y sólo con ayuda del docente se da cuenta de sus errores.	No realiza el manejo solo o con ayuda.
Conversiones	Las realiza con la mínima ayuda.	Las realiza con ayuda de manera individual.	No las realiza de manera individual con ayuda del docente.	No tiene dominio de la idea principal,
Localización de puntos en el plano cartesiano	Lo realiza de manera correcta sin ayuda del docente.	Lo realiza de manera correcta con alguna ayuda del docente.	Lo realiza de manera correcta con ayuda del docente.	No las realiza.
Gráfica de diversas funciones	La realiza de manera correcta sin ayuda del docente.	Lo realiza de manera correcta con ayuda del docente.	Lo realiza de manera correcta con dirección del docente.	No la realiza.

RÚBRICA PARA LAS HABILIDADES ACTITUDINALES

La valoración de los aspectos actitudinales mostrados por parte de los estudiantes fue a criterio del docente, y se tomaron en cuenta:

- Uso correcto del lenguaje: palabras de respeto al dirigirse tanto a sus pares como al docente.
- Respeto de opiniones: Abstenerse de vertir comentarios ofensivos o de burla cuando alguien exprese su punto de vista.
- Disposición al trabajo grupal: Compartir ideas y trabajar en forma colaborativa,

11. ANEXO 5

BITÁCORA Y EJERCICIOS RESUELTOS

BITÁCORA DE PRÁCTICA DOCENTE II		SESIÓN 01	
FECHA: 24/10/12			
HORA DE INICIO	15:30	HORA DE TÉRMINO	16:40
ELABORADO POR:	Sandra Cristóbal Roldán		
Actividad planeada		Actividad realizada	
Presentación del programa del día y forma de trabajo			
Aplicación de un examen diagnóstico. Presentación formal de los estudiantes y la docente. Resolución del examen diagnóstico.		Aplicación de un examen diagnóstico. Presentación formal de los estudiantes y la docente. Resolución del examen diagnóstico.	
Exposición de un tema completo			
Anotará en el pizarrón las siguientes preguntas: - ¿Cómo se llaman? - ¿Le gustan las matemáticas?, ¿porqué? Para que respondan los estudiantes. Explicará en qué consiste la hoja impresa.		No se llevó a cabo como se tenía planeado debido a que la presentación con el grupo se realizó un día antes con el profesor, ya que éste lo pidió de esa forma.	
Empleo de material didáctico específico			
Hoja impresa con el examen diagnóstico Pizarrón Plumones para pizarrón		Hoja impresa con el examen diagnóstico Pizarrón Plumones para pizarrón	
Uso de estrategias didácticas			
El docente supervisará el trabajo, y en caso de ser necesario, realizará los ajustes pertinentes para que el desarrollo del trabajo se realice de manera fluida. El docente no intervendrá como factor de ayuda en esta actividad. Al término del diagnóstico, se ordenará el salón.		Se supervisó el trabajo, sin embargo la empatía entre el grupo y la docente no se dio de manera tan fluida en la sesión por lo que se dieron momentos de tensión dentro del salón de clase. Se cuidó el lenguaje utilizado para con los estudiantes y el trato con éstos. Se observó en todo momento el comportamiento de éstos para en posteriores sesiones utilizarlo a favor.	

El docente realizará una serie de preguntas para conocer, cuáles fueron sus impresiones al resolver el diagnóstico. Recogerá el examen	
Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo	
Participación oral de forma grupal e individual Discusión en grupo	Se fomentó la participación individual. Se descuidó el orden.*
Demostración de un procedimiento experimental o teórico	
No se planeó.	No se consideró en la planeación y no se ejecutó.
Desarrollo de una actividad experimental	
No se consideró en la planeación.	No se consideró en la planeación y no se ejecutó.
Aclaración de dudas	
El docente supervisará el trabajo, y en caso de ser necesario, realizará los ajustes pertinentes para que el desarrollo del trabajo se realice de manera fluida.	Se monitoreó de manera individual las preguntas de los estudiantes y se trató de atenderlos en el momento.
Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
No se consideró en la planeación.	Se abordaron los casos particulares y se aclararon los problemas en el momento a los estudiantes que no comprendían el texto o alguna de las preguntas, sin resolverles el examen.
Evaluación	
Se evaluará mediante una rúbrica el trabajo matemático.	Se evaluó conforme a la rúbrica planteada al inicio.
Observaciones	
En todo momento se monitorea el trabajo de los estudiantes para la ejecución óptima del examen diagnóstico.	Se monitoreo el trabajo de los estudiantes. * Se podría pensar en el desorden del salón de clase, sin embargo el dejar que los estudiantes mostraran sus actitudes y no frenarlas del todo me permitió conocer las características del grupo y en posteriores sesiones utilizarlas en favor de la clase y

	"jugar" un poco con ellas para enlazar ideas.
--	---

BITÁCORA DE PRÁCTICA DOCENTE II	SESIÓN 02
--	------------------

FECHA: 26/10/12			
HORA DE INICIO	15:20	HORA DE TÉRMINO	16:00
ELABORADO POR:	Sandra Cristóbal Roldán		

Actividad planeada	Actividad realizada
---------------------------	----------------------------

Presentación del programa del día y forma de trabajo

<p>Comentará los resultados del diagnóstico. Leerá las instrucciones para llevar a cabo la actividad y resolverá las dudas que surjan. Formará 6 equipos de cuatro personas a quienes repartirá el material impreso. Aclara que todos los integrantes de cada equipo deben contribuir para concretar el trabajo. Explicará que cada uno de los integrantes justificará ante el grupo las conclusiones del equipo.</p>	<p>No se llevó a cabo como se tenía planeado. Se cambió la forma de abordar la temática. Se presentaron los objetivos a alcanzar en la sesión. Se explicó la forma de trabajo a lo largo de la Sesión la cual se dio a través de una presentación en Power Point acerca del tema de funciones.</p>
---	---

Exposición de un tema completo

<p>Exposición por parte de los estudiantes del modelo lineal de la ingesta de calorías. Concepto intuitivo de dominio y rango. Concepto intuitivo de función.</p>	<p>Se presentó la primera parte de la presentación dónde se mostraba a grandes rasgos los precursores del Cálculo Diferencial e Integral, las aplicaciones de éste y la importancia de las funciones.</p>
---	---

Empleo de material didáctico específico
--

<p>Hojas impresas, Plumones para pizarrón. Aula.</p>	<p>Cañón. USB. Presentación en Power point. Plumones para pizarrón. Aula.</p>
--	---

Uso de estrategias didácticas

<p>Los equipos comenzaran a trabajar de manera ordenada, de acuerdo con las instrucciones.</p> <p>Los equipos expondrán al grupo sus resultados utilizando argumentos matemáticos.</p> <p>El docente retoma las conclusiones y utilizando el modelo Inductivo conducirá al grupo a concretar como un primer acercamiento el concepto de función y sus elementos. Es decir,</p> <p>¿cuáles fueron los datos que se manejaron?</p> <p>¿Las variables en las columnas 2 y 3 son las mismas, en la tabla 2?</p> <p>¿cuál sería su diferencia y por qué?, etc.</p> <p>Se recurrirá a la gráfica para observar el comportamiento de la función e identificar de manera visual los elementos de la función.</p> <p>Se hará hincapié en la escritura matemática de los elementos.</p>	<p>Exposición por parte de la docente.</p> <p>Preguntas guiadas.</p> <p>Participación individual.</p>
<p>Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo</p>	
<p>Actividad impresa.</p> <p>Exposición grupal.</p> <p>Exposición por parte de la profesora.</p>	<p>Lluvias de ideas.</p> <p>Participación grupal e individual.</p> <p>Exposición por parte de los alumnos del trabajo realizado.</p> <p>Conjunción de la lluvia de ideas.</p> <p>Elaboración de conclusiones conjunta.</p>
<p>Demostración de un procedimiento experimental o teórico</p>	
<p>Primer acercamiento a los elementos de una función.</p>	<p>Se realizó a partir del trabajo en grupo de la presentación en Power.</p>
<p>Desarrollo de una actividad experimental</p>	
<p>Lluvia de ideas respecto a los resultados obtenidos.</p>	<p>A partir de las respuestas de los estudiantes se generó la definición intuitiva de dominio y rango como elementos de una función.</p>
<p>Aclaración de dudas</p>	

Monitorear el trabajo en todo momento.	Se trabajó conforme se preguntaba de manera aleatoria,
Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
No se contempló en la planeación.	En esta sesión no se trabajó esta parte.
Evaluación	
Se observará la participación de los estudiantes. Se evaluará la aplicación de argumentos matemáticos, los cuales se realizarán de manera descriptiva en la bitácora.	Se observó y tomó nota del trabajo de los estudiantes y de su desempeño en conocimientos previos de matemáticas que debían tener o en ese momento se fue reforzando.
Observaciones	
En esta sesión se fomentará el respeto entre los estudiantes y el trabajo grupal. Se pretende que participen todos los estudiantes de manera activa y consiente en su exposición individual oral. El respeto de profesora estudiante se mostrará en todo momento.	Si se realizó esta parte, aunque el grupo presentó dificultades para entrar al ritmo de respeto entre ellos.
Reflexiones	
	El trabajo en la sesión se desarrolló un poco más fluida que en la primera. El profesor titular no estuvo presente. Los estudiantes se mostraron más ordenados aunque inquietos en sus participaciones y en ocasiones se generaba un poco de desorden, que desde mi perspectiva no influía de manera negativa en el transcurso de la sesión.

HORA DE INICIO	15:15	HORA DE TÉRMINO	17:00
ELABORADO POR:	Sandra Cristóbal Roldán		
Actividad planeada		Actividad realizada	
Presentación del programa del día y forma de trabajo			
<p>Leerá junto con los estudiantes, las instrucciones para llevar a cabo la actividad así como resolver las dudas que surjan.</p> <p>Formará parejas y repartirá el material impreso.</p> <p>Aclarará a los integrantes de cada equipo que todos deben participar para concretar el trabajo.</p> <p>Explicará que uno de los integrantes (elegido por la docente) expondrá de manera oral y escrita al grupo sus conclusiones.</p>		<p>No se llevó a cabo como se tenía planeada.</p> <p>Al reestructurar la planeación en esta sesión se siguió con la temática de la anterior.</p> <p>Se escribieron los objetivos de la sesión en el pizarrón.</p> <p>Se explicó la dinámica grupal.</p>	
Exposición de un tema completo			
<p>El estudiante modelará una situación problemática referente al cobro de un estacionamiento, a partir del concepto de función.</p> <p>.El estudiante determinará el concepto de función y sus elementos.</p> <p>El estudiante analizará funciones escalonadas.</p>		<p>El tema fue concepto de función de manera intuitiva.</p> <p>Definición y escritura formal del dominio y rango.</p>	
Empleo de material didáctico específico			
<p>Pizarrón.</p> <p>Hojas impresas.</p> <p>Gises/ plumones de colores para pizarrón.</p> <p>Rotafolios.</p> <p>Cinta adhesiva</p> <p>Aula.</p>		<p>Cañón.</p> <p>USB.</p> <p>Presentación en Power point.</p> <p>Plumones para pizarrón.</p> <p>Pizarrón.</p> <p>Aula.</p>	
Uso de estrategias didácticas			
<p>Trabajo colaborativo.</p> <p>Exposición grupal.</p>		<p>Exposición profesora.</p> <p>Exposición estudiantes.</p>	
Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo			

Actividad impresa. Exposiciones orales. Lluvias de ideas. Preguntas y respuestas.	Trabajo grupal. Lluvia de ideas. Participaciones orales individuales.
Demostración de un procedimiento experimental o teórico	
El estudiante modelará una situación problemática referente al cobro de un estacionamiento, a partir del concepto de función. .El estudiante determinará el concepto de función y sus elementos. El estudiante analizará funciones escalonadas.	Trabajo a partir de la presentación del comportamiento de funciones en un Power Point. Demostración de los elementos de una función. Los estudiantes encuentran la diferencia entre dominio y rango a partir de la gráfica de funciones y con ayuda de la profesora.
Desarrollo de una actividad experimental	
Definición del concepto de función, dominio y rango.	Por medio de preguntas y del trabajo por parte de los estudiantes identificaron los elementos de una función y sus características.
Aclaración de dudas	
Monitoreo constante de la actividad y de las preguntas de los estudiantes.	Monitoreo constante de lo que contestaban ya que se contrastaba con otras respuestas o se pedía a algún otro estudiante que respondiera la pregunta, esto se realizaba de manera aleatoria.
Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
No se tenía contemplado en la planeación.	Se trabajaba en clase con dos estudiantes que no comprendía del todo el tema se explicaba con más detalle los resultados.
Evaluación	
Se evaluará mediante una rúbrica el trabajo en equipo y la exposición, así como el trabajo matemático. Se realizará de manera visual, a fin de observar el comportamiento de los estudiantes, su relación y el respeto que muestren para conformar los equipos.	Se observó el trabajo de los estudiantes, sus respuestas y su trabajo individual en su cuaderno.

Observaciones	
Cuidar el orden en todo momento.	El grupo es inquieto por naturaleza pero considero que el trabajo se pudo realizar gracias a la cooperación de ellos y hasta cierto punto el juego que se permitió entre la profesora y el grupo.
Reflexiones	
	La participación del grupo se fue dando de manera más natural conforme avanzó la sesión, ellos comenzaron a responder ante la dinámica grupal, aunque en ocasiones se hacía repetitiva las conclusiones y a los que les había quedado claro se cansaban y a veces se aburrían.

BITÁCORA DE PRÁCTICA DOCENTE II		SESIÓN 04	
FECHA: 31/10/12			
HORA DE INICIO	15:30	HORA DE TÉRMINO	16:15
ELABORADO POR:	Sandra Cristóbal Roldán		
Actividad planeada		Actividad realizada	
Presentación del programa del día y forma de trabajo			
<p>Leerá junto con los estudiantes, las instrucciones para llevar a cabo la actividad así como resolver las dudas que surjan.</p> <p>Explicará que la actividad se realizará de manera individual.</p> <p>Explicará que el trabajo se argumentará frente a grupo por parte de un estudiante y el resto propondrá o refutará con argumentos sólidos y en orden lo expuesto</p>	<p>.No se llevó a cabo la planeación programada.</p> <p>Se explicaron los objetivos de la clase.</p> <p>Se programó que los estudiantes a partir de lo que ya habían trabajado compilaran los resultado para llegar a la definición formal de función, sus elementos y la definición de éstos.</p>		
Exposición de un tema completo			
<p>No intervendrá como factor de ayuda.</p> <p>Expondrá sus conclusiones en los nuevos grupos.</p> <p>Argumentará sus conclusiones.</p> <p>Expondrá sus resultados frente a grupo.</p>	<p>Definición de función por parte de la profesora a partir de preguntas y trabajo previo.</p>		

Obtendrá conclusiones generales del grupo.	
Empleo de material didáctico específico	
Pizarrón. Hojas impresas. Gises/ plumones de colores para pizarrón. Rotafolios. Cinta adhesiva. Aula.	Pizarrón. USB. Power point.
Uso de estrategias didácticas	
Trabajo colaborativo. Modelo inductivo.	Modelo inductivo.
Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo	
Supervisará el trabajo y guiará la actividad. Lluvia de ideas. Exposición oral por parejas.	Preguntas guiadas a partir del trabajo previo expuesto en las diapositivas del Power Point.
Demostración de un procedimiento experimental o teórico	
El estudiante modelará una situación problemática referente a la distribución de una función constante a partir de una situación problemática de la medida de una pizza. El estudiante determinará el concepto de función y sus elementos. El estudiante analizará funciones constantes.	Regla de correspondencia. Elementos de una función y su definición.
Desarrollo de una actividad experimental	
Los estudiantes se coordinarán para exponer sus resultados. Obtendrán conclusiones verdaderas argumentando y cotejando resultados.	A partir de preguntas guía se llevó al grupo a la definición de regla. Establecer de manera clara y definitiva los elementos de ésta. Escribir con lenguaje formal el dominio y rango.
Aclaración de dudas	
No se contempló en la planeación.	Conforme avanzaba la clase, se propició que entre ellos

	se contestaran sin embargo hubo momentos donde se intervino para ajustar las ideas y que no se confundieran los conceptos y las ideas.
Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
No se contempló en la planeación.	No se manejó de manera particular, si no se trató de fomentar la participación activa para generar las dudas. No se logró llevar con éxito esta parte porque los estudiantes (tres) que se encontraban en esta situación casi no se comprometieron en cambiar su actitud.
Evaluación	
Se observará la participación de los estudiantes. Se evaluará la aplicación de argumentos matemáticos, los cuales se realizarán de manera descriptiva en la bitácora. Se utilizará una rúbrica para el trabajo en equipo y para los conocimientos de matemáticas	Se dio de manera visual, es decir, se preguntó a todos los estudiantes y si su participación confundía o no estaba clara se pedía a otro responder y luego se regresaba a ese estudiante para que él también llegara al acuerdo grupal.
Observaciones	
Se pone énfasis en los conceptos revisados en las sesiones anteriores para concretar el concepto de dominio y rango y en escribir tanto la regla de correspondencia como lo anterior en intervalo.	El manejo de grupo falló un poco porque algunos hablaban al mismo tiempo, y aunque se trato de subsanar este punto se repetía constantemente. Pero al final también los estudiantes ayudaron a mantener el control porque entre ellos mismos se callaban para poder concluir las ideas.
Reflexiones	
	Sigo coincidiendo que el grupo se prestó al trabajo planteado y el clima que se generó fue agradable y amigable a pesar de que seguían dos personas que no concordaban con el trabajo pero la actitud del grupo equilibraba la situación que en ocasiones se tornaba tensa.

HORA DE INICIO	15:10	HORA DE TÉRMINO	17:00
ELABORADO POR:			
Actividad planeada		Actividad realizada	
Presentación del programa del día y forma de trabajo			
Revisará la tarea. Expondrá los objetivos. Expondrá la dinámica grupal. Explicará las reglas del juego.		No se llevó a cabo la planeación programada. Se presentó los objetivos de la sesión. Se mencionó la forma de trabajo durante la sesión	
Exposición de un tema completo			
Se trabajará el concepto de función por parte de los estudiantes y dominio y rango sin intervención del docente.		Se trabajó la actividad impresa de una función escalonada, la cual se obtuvo a partir de la situación del cobro de estacionamiento.	
Empleo de material didáctico específico			
Pizarrón. Hojas impresas. Gises/ plumones de colores para pizarrón. Rotafolios. Cinta adhesiva Aula. Cuaderno del estudiante		Pizarrón Plumones para pizarrón Hojas impresas	
Uso de estrategias didácticas			
Juego matemático de competencia.			
Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo			
Juego de Competencia en tiempo, calidad y rapidez.		Trabajo en equipo Lluvia de ideas	
Demostración de un procedimiento experimental o teórico			
El estudiante escribirá el concepto formal de función, de dominio y rango.		Preguntas guiadas para evitar la dispersión (aunque no se logró de manera total).	
El estudiante escribirá con lenguaje matemático formal la regla de correspondencia, el dominio y el rango de una		Participación grupal de los estudiantes para llegar a	

función.	conclusiones. Guía de la profesora para conjuntar las ideas.
Desarrollo de una actividad experimental	
Trabajo en equipo. Argumentación lógica, coherente y correcta.	A cada equipo le correspondía resolver toda la actividad. De los equipos conformados (seis), expusieron una parte de la actividad y el resto de ellos corroboraba la información o la refutaba y entre ellos coincidían en la respuesta correcta.
Aclaración de dudas	
Por parte de los estudiantes a partir de una argumentación de los problemas y con supervisión de la profesora.	Se dio por equipos y no de manera individual, se mostraba el camino pero no se daba la respuesta.
Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
Por parte de los estudiantes quienes colaboraran entre ellos para despejar cualquier problema en el concepto y elementos de la función.	Se pidió al equipo que se ayudaran y se trataran de acoplar al trabajo.
Evaluación	
Cotejo de resultados en el pizarrón con los elementos de una función escritos con lenguaje matemático correcto.	Se hizo a través de la exposición, los argumentos utilizados y por medio de la evaluación escrita de la actividad a partir del a rúbrica.
Observaciones	
La participación del grupo es parte fundamental en esta actividad, el docente debe de tener cuidado en el manejo de del control de grupo, con ello no me refiero a que no se genere una ambiente de descontrolado donde el desorden conduzca a la pérdida de los objetivos de la actividad. Por lo cual, es conveniente que el docente cuide el lenguaje utilizado, esté atento en los puntos clave dónde la misma dinámica del juego desvíe la atención grupal a objetivos no deseados y reconduzca ésta	La sesión me pareció interesante y fluida, sin embargo al final el tiempo se acabó y no se cerró de manera pertinente, porque creo que algunos detalles no quedaron bien cimentados.
Reflexiones	
	Considero que el grupo se prestó a la dinámica grupal, cierto en ocasiones se hizo cansada la sesión. Sin

	embargo, los estudiantes se mostraron animados en terminar y en llegar a un resultado común verdadero.
--	--

BITÁCORA DE PRÁCTICA DOCENTE II		SESIÓN 06	
FECHA: 07/11/12			
HORA DE INICIO	13:20	HORA DE TÉRMINO	17:00
ELABORADO POR:	Sandra Cristóbal Roldán		
Actividad planeada		Actividad realizada	
Presentación del programa del día y forma de trabajo			
Repartición de una hoja impresa para que los estudiantes modelen funciones, esta hoja contiene los problemas que los estudiantes trajeron la sesión pasada. Los estudiantes resolverán la actividad en 15 minutos. El docente recogerá la actividad transcurrido el tiempo. El docente repartirá otra hoja de evaluación con ejercicios de práctica para resolver de manera individual		La planeación se reestructuró. Se trabajó una situación de gasto telefónico. Se explicó los objetivos. Se explicó la forma de trabajo.	
Exposición de un tema completo			
No se expondrá tema.		El tema continuo con el dominio, rango y regla de correspondencia.	
Empleo de material didáctico específico			
Hojas impresas. Gises/plumones de colores para pizarrón. Pizarrón, Aula		Hojas impresas con actividad de cobro de teléfono. Gises/plumones de colores para pizarrón. Pizarrón, Aula	
Uso de estrategias didácticas			
Evaluación escrita.		Enseñanza directa. Preguntas y respuestas.	
Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo			

Examen escrito.	Exposición por parte de la profesora, en la cual se manifestó en pizarrón las dudas generadas en colectivo y se trataban de aclarar a través del análisis de grupo de lo que se estaba presentando.
Demostración de un procedimiento experimental o teórico	
El estudiante escribirá el concepto formal de función, de dominio y rango. El estudiante escribirá con lenguaje matemático formal la regla de correspondencia, el dominio y el rango de una función.	Los estudiantes trabajaban en equipos para llegar al resultado. Se expuso por parte de un estudiante el problema y el grupo argumentó si estaban de acuerdo y exponían razones. La participación duró varios minutos hasta que todos se convencieron el resultado y de las explicaciones.
Desarrollo de una actividad experimental	
A partir de la prueba escrita los estudiantes evidenciarán su comprensión del tema sin ayuda.	Se concentró los resultados, se llevó tiempo la búsqueda de la regla de correspondencia. A partir de ella la mayoría no tenía muchos problemas para escribir e identificar el dominio y rango.
Aclaración de dudas	
Monitoreo de la actividad escrita.	Corrió a cargo del monitoreo grupal e individual por parte de la docente. Se respondió de manera individual y se trató que algunos estudiantes realizaran otro tipo de ejercicios.
Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
En esta sesión no se contempló.	No se contempló en la sesión.
Evaluación	
A partir de la rúbrica.	A partir de la rúbrica de la actividad.
Observaciones	
Reflexiones	

	<p>Considero que la actuación del grupo fue buena, también se repite que al final de las sesiones el tiempo se agota y no se hace un buen cierre, porque aunque se retome en la sesión posterior lo medular de la sesión no se acentúa de la mejor forma.</p>
--	---

BITÁCORA DE PRÁCTICA DOCENTE II		SESIÓN 07	
FECHA: 09/11/12			
HORA DE INICIO	15:00	HORA DE TÉRMINO	17:00
ELABORADO POR:	Sandra Cristóbal Roldán		
Actividad planeada		Actividad realizada	
Presentación del programa del día y forma de trabajo			
El estudiante responderá cuestionarios de autoevaluación, evaluación docente y evaluación del tema de tesis.		<p>Se comienza con los estudiantes conforme van llegando y se reparte un cuestionario y se explica como será la dinámica.</p> <p>Se entregarán tres cuestionarios, cada uno al terminar el anterior.</p> <p>No se establece tiempo límite pero si se les pide que en el primer cuestionario no se tarden más de 30 minutos.</p>	
Exposición de un tema completo			
No se expondrá tema			
Empleo de material didáctico específico			
Hojas impresas		Hojas impresas	
Aula		Aula	
Pizarrón		Pizarrón	
Uso de estrategias didácticas			

Evaluación docente	Evaluaciones escritas
Técnicas o estrategias para propiciar el trabajo en equipo	
Actividad impresa con cuestionarios del desempeño docente y del tema de tesis.	Cuestionarios impresos que evalúan el desempeño docente y el tema de tesis.
Demostración de un procedimiento experimental o teórico	
No se planeó para este sesión	No se llevó a cabo.
Desarrollo de una actividad experimental	
No se contempló para este actividad.	No se llevó a cabo.
Aclaración de dudas	
Monitoreo entre los estudiantes por parte de la profesora y para responder en forma individual.	De manera individual por parte de la docente.
Manejo de alumnos con dificultades de aprendizaje	
No se contempló para esta actividad.	No se llevó a cabo.
Evaluación	
Escala de desempeño.	Categoría de las respuestas en base a la escala planteada en los cuestionarios.
Observaciones	
Se espera fomentar un clima de confianza y apertura para la expresión oral y escrita de los comentarios vertidos por los estudiantes.	Considero que los estudiantes contestaron de acuerdo a su perspectiva sin ninguna coerción por parte de la docente.
Reflexiones	
	Me parece que la práctica docente se llevó a cabo bien aunque hacen falta muchos puntos por mejorar como es el tiempo, el cierre, el control de grupo, entre otras.

ALGUNAS ACTIVIDADES REALIZADAS POR LOS ESTUDIANTES

Elaborado por: Sandra Cristóbal Roldán
Secuencia Didáctica para la enseñanza de funciones

MATEMÁTICAS
Hoja 1/2

Ejercicios de reforzamiento

Nombre: Lorena Alcala Diana Elizabeth Grupo: 366A Fecha: 19-Diciembre-12

Instrucciones

- En las siguientes gráficas marca con color azul el dominio y con color gris el rango de las funciones
- Escribe con tus propias palabras cuales son los valores que toma el dominio y el rango.

1.

Gráfica 1

Dominio:
de ~~-3~~ al ∞ ✓
No se pone X

Rango:
del $-\infty$ al ∞ ✓
No se pone Y

1

Elaborado por: Sandra Cristóbal Roldán
Secuencia Didáctica para la enseñanza de funciones

MATEMÁTICAS
Hoja 2/2

2.

Gráfica 2

Dominio:
del $-\infty$ al ∞ X
~~del 0 al ∞~~

Rango:
del $-\infty$ al ∞ X
~~del -4 al ∞~~

3.

Gráfica 3

Dominio:
del 3 al -3

Rango:
del 0 al ∞ ↑ positivo
No puede ir al infinito si los valores del dominio son finitos.

2



Actividad 3 Diversas Funciones

Nombre: Basco Vázquez Brenda Grupo: 366A Fecha: 07-11-17
Lina Alcalá Diana Elizabeth
Maldonado Serrano L. María

Instrucciones

- Leer la siguiente situación.
- Contestar lo que se pide.

Situación

El estacionamiento de WARMART cobra \$3.00 las primeras dos horas, después de transcurrido ese tiempo cobra \$4.00 por lapsos de 15 minutos.

a) Contesta las siguientes preguntas:

1. Si una madre de familia va a Walmart, estaciona su auto y se tarda 20 minutos, ¿cuánto pagará?
2. ¿Cuánto paga por 35 minutos? \$3.00
3. ¿Cuánto paga por 2 horas? \$3.00
4. ¿Cuánto paga por 65 minutos? \$3.00
5. ¿Cuánto paga por 90 minutos? \$3.00
6. ¿Cuánto paga por 130 minutos? \$7.00

Escribe el intervalo de forma incorrecta cuando ha mejorado

b) Traslada la información del inciso (a) en la siguiente tabla y complétala:

Tiempo	Costo total
1 min	\$3.00
10 min	\$3.00
20 min	\$3.00
30 min	\$3.00
35 min	\$3.00
...	
55 min	\$3.00

2 horas	\$3.00
...	
90 min	\$7.00
...	
130 min	\$9.00

- c) Escribe una función que refleje el costo total del estacionamiento después de haber transcurrido las dos primeras horas.
- $n = \text{costo por las primeras 2 horas} + 4 \times \text{lapsos de cada 15 min}$
- d) Utiliza la función del inciso anterior para corroborar los resultados de la tabla 4.

1 min	$3 + 4(0)$	\$3.00
10 min	$3 + 4(0)$	\$3.00
20 min	$3 + 4(0)$	\$3.00
30 min	$3 + 4(0)$	\$3.00
35 min	$3 + 4(0)$	\$3.00
...		
55 min	$3 + 4(0)$	\$3.00
2 horas	$3 + 4(0)$	\$3.00
55 min	$3 + 4(5)$	\$23.00
70 min	$3 + 4(5)$	
...		
75 min	$3 + 4(5)$	
80 min	$3 + 4(6)$	
...		
1.5 horas	$3 + 4(7)$	
...		
105 min	$3 + (7)$	
...		
130 min	$3 + (9)$	



Actividad 2 Evaluación Final

Nombre: Lina María Diana Elizabeth ³⁶⁶ Grupo: A Fecha: 9-11-12

Instrucciones

- Modela la situación siguiente.
- Elabora una gráfica de la situación.
- Escribe el dominio y el rango de la función encontrada.
- Contesta las preguntas referentes a la situación.

Situación 1

Excelente

La compañía "Games to Games" ofrece la siguiente promoción:

Pagar una cuota fija de \$12.5 y 25 centavos por cada juego descargado.

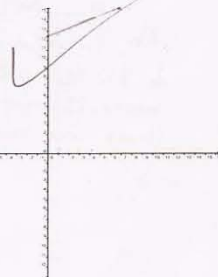


Determina la función de la venta de juegos. Escribe tus operaciones que realizaste para llegar a la función.

Elabora la gráfica de la función

$$f(x) = 12.50 + 0.25(x)$$

x Variable independiente	f(x) =
1	$f(x) = 12.50 + 0.25(1) = 12.75$
2	$12.50 + 0.25(2) = 13.00$
3	$12.50 + 0.25(3) = 13.25$
4	$12.50 + 0.25(4) = 13.50$
5	$12.50 + 0.25(5) = 13.75$
6	$12.50 + 0.25(6) = 14.00$
7	$12.50 + 0.25(7) = 14.25$



Escribe el dominio y el rango de la función en un intervalo. Cuida la escritura de tu intervalo.

Dominio:
 $x \in (0, \infty)$
 Rango:
 $y \in (12.50, \infty)$

Preguntas

1. ¿Tiene sentido preguntarse si tu función puede tomar valores negativos?, explica.

no por que no se puede comprar -1, -2, -3... etc. de juegos

2. ¿Existe algún valor del dominio, en el cual la función pueda dar como resultado cero?, explica.

Si No

No Por que dada la información se da una cuota fija de \$12.50 por lo tanto por cada juego que descargue serán .25 centavos mas por juego entonces no se podría tener una función que de 0.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. ANUIES, *Situación Actual de la Educación en México*, 2012.
2. Buendía, Gabriela y Ordóñez, Alejandra. *El comportamiento periódico en la relación de una función y sus derivadas: significados a partir de la variación*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa. Febrero 26, 2009.
3. Cantoral, Ricardo. *La enseñanza de las matemáticas en la educación superior*. Sinéctica 19. 2002.
4. Cantoral, Ricardo y Reséndiz, Evelia. *El papel de la variación en las explicaciones en situaciones escolares: un estudio en situación escolar*. Relime Vol 6. 2003.
5. Díaz, Frida. *Principios educativos de las perspectivas experiencial, reflexiva y situada*. 2006.
6. Eggen, Paul y Kauchak Donalg. *Estrategias docentes*. México 2011.
7. GDF. Plan de Acción propuesto 2010-2012 para el IEMS.
8. Gómez Chacón, Inés. *Matemática Emocional*. Madrid 2000.
9. Gonick, Larry. *The cartoon guide to Calculus*” USA.2012.
10. Hernández, Gerardo. *Paradigmas en psicología de la eduLa Educación Media Superior en México*. Informe 2010-2011
11. IEMS, GDF. Programa de estudio de Matemáticas. México 2
12. Miguel, Beatriz et al. *Apredizaje basado en problemas y proyectos*. III Jornadas de Orientación para orientadores y profesores. Cartagena 2009.
13. Monereo, Carlos. *La enseñanza estratégica Enseñar para la autonomía*. Revista Aula de Innovación, No. 100. Marzo 2001
14. Morris, Kline. *La pérdida de la certidumbre*. Madrid, 1985.
15. Pulido Ríos, Ricardo. *Un estudio teórico de la articulación del saber matemático en el discurso escolar: la transposición didáctica del diferencial en la física y la matemática escolar*. Abril de 1998
16. Tuyub, Isabel y Cantoral, Ricardo. *Saberes funcionales y prácticas sociales en la comunidad de toxicólogos*. ICME 11. 2008
17. Santillán, Francisco. *El Aprendizaje Basado en problemas como propuesta educativa para las disciplinas de económicas y sociales apoyadas en el B-Learning*, Revista Iberoamericana de Educación. Octubre, 2006, México.
18. Vila, Antoni y Callejo, María. *Matemáticas para aprender a pensar*, España, 2005.

13. MASOGRAFÍA

1. http://www.oei.es/evaluacioneducativa/proyecto_pisa_aplicacion_mexico.pdf. Junio 2012
2. <http://www.inee.edu.mx/index.php/publicaciones/informes-institucionales/informes-anauales/4980>. Junio 2012
3. http://aportes.educ.ar/matematica/nucleo-teorico/recorrido-historico/la-resolucion-de-problemas-en-matematica/distintos_paradigmas.php?page=3. Junio 2012.
4. <http://www.jornada.unam.mx/2008/05/24/index.php?section=opinion&article=016a1pol>. Junio 2012.
5. <http://www.jornada.unam.mx/2008/05/24/index.php?section=opinion&article=016a1pol>. Junio 2012.
6. http://rubenama.com/articulos/Ensenanza_directa.pdf. Junio 2012.
7. <http://www.reverte.com/catalogo/img/pdfs/9788429151688.pdf>. Agosto 2012.
8. <http://www.reverte.com/catalogo/img/pdfs/9788429151688.pdf>. Libro Larson Precálculo. Agosto 2012.
9. <http://www.craneosacral.org/alimentacion/calorias.html>. Datos de la OMS del consumo de calorías. Agosto 2012.
10. http://www.sabormediterraneo.com/salud/tablas_caloricas_verduras.html. Tabla nutrimental del consumo de calorías. Agosto 2012.
11. http://www.csicsif.es/andalucia/modules/mod_ense/revista/pdf/Numero_23/SERGIO_BALLESTER_SAMPEDRO01.pdf. Artículo de funciones matemáticas. Septiembre 2012.
12. http://www.google.com.mx/imgres?hl=es19&sa=X&biw=1600&bih=739&tbm=isch&prmd=imvns&tbnid=gf4JntwiNthjmM:&imgrefurl=http://sentadoalabartola.blogspot.com/&docid=UMQ6oQgF5jaFVM&imgurl=http://es.toonpool.com/user/7424/files/isaac_newton_1012215.jpg&w=392&h=500&ei=8OyJUMixNeTYyAGQkYyAQ&zoom=1&iact=rc&dur=511&sig=100227723219535398105&page=1&tbnh=187&tbnw=151&start=0&ndsp=21&ved=1t:429,r:2,s:0,i:72&tx=111&ty=113. Issac Newton. Octubre 2012
13. <http://www.youtube.com/watch?v=J0UctHTamB0&feature=related>. Video de la historia del Cálculo. Octubre 2012.

14. <http://www.youtube.com/watch?v=zFtw1-LUh60>. Historia del Cálculo 2da parte. Octubre 2012
15. <http://canek.uam.mx/Calculo1/Teoria/Razon/FTRazon.pdf>. Problemas de razón de cambio. Octubre 2012
16. <http://comunidad.terra.es/forums/1/13535707/ShowThread.aspx> Patas. Octubre 2012
17. <http://aprendomates.wordpress.com/category/web-quest/> Simpson. Octubre 2012
18. http://www.google.com.mx/imgres?hl=es19&sa=X&biw=1600&bih=739&tbid=rrQ7VYa7WxxJRM:&imgrefurl=http://www.letrasanimadas.com/Imagenes-nimadas-Letras-Animadas-Azules/Animaciones-Letras-AzulesMosaico/index11.htm&docid=DM4OZLzC_os_M&imgurl=http://imagenes.gifmania.com.pr/Gifs-Animados-Letras-Animadas/Animaciones-Letras-Animadas-Azules/Imagenes-Animadas-Letras-Azules-Mosaico/signo-igual-azul.gif&w=140&h=100&ei=MMuOULeoFsPkywHot4CIDA&zoom=1&iact=rc&dur=199&sig=100227723219535398105&page=2&tbnh=80&tbnw=112&start=22&ndsp=28&ved=1t:429,r:22,s:20,i:197&tx=66&ty=39 Signo igual. Octubre 2012
19. <http://www.freewebs.com/dnegron/recursosparamaestros.html> Blog de matemáticas. Octubre 2012.
20. <http://www.educacionfutura.org/la-reforma-educativa-el-fin-de-un-prejuicio/> Marzo 2016.
21. <http://mexicosocial.org/index.php/secciones/especial/item/477-retos-de-la-educacion-superior-en-mexico-la-vision-de-la-anuies>. Enero 2016.
22. http://www.upct.es/seeu/_coie/divulgacion/documentos/Aprendizaje_problemas_y_proyectos.ppt. Abril 2016.
23. <http://files.aurasandovaltorres.webnode.es/200000011-1cc901dc3d/ABP%20FUNDAMENTOS%20TEORICOS.pdf>. Abril 2016