

MONOGRAFÍA

“ALGUNAS CONSIDERACIONES ACERCA DE LA IMPLEMENTACIÓN Y DESARROLLO DE LA MATEMÁTICA BÁSICA EN EL CURSO INTRODUCTORIO”

AUTORAS:

Lic. Marilú Jorge Martín

marilu.jorge@umcc.cu

Lic. Mercedes Pérez Lovio

mercedes.lovio@umcc.cu

Universidad de Matanzas “Camilo Cienfuegos”

Facultad de Informática.

Departamento de Matemática.

INTRODUCCIÓN

Hace algunos años se vienen produciendo profundas transformaciones en la educación superior cubana, incidiendo de manera directa en los conceptos relacionados con el pleno acceso a los estudios superiores. Esto ha traído como consecuencia que se hayan alcanzado las cifras más altas de la historia en la matrícula de la educación superior de nuestro país, en los últimos tres años.

Las actuales concepciones de la nueva universidad cubana, deben estar en correspondencia con los modos de actuación en cada curso existente. El modelo pedagógico actual ofrece algunas ventajas al estudiante que están relacionadas con la permanencia en la educación superior. En los momentos actuales, son diversas las vías de acceso a la universidad, de ahí la importancia de reconocer la necesidad de dar un tratamiento diferenciado a los estudiantes, en correspondencia con los conocimientos, habilidades y capacidades con que cada uno de ellos arriba a la educación superior.

El colectivo de profesores de Matemática para Ciencias Técnicas de la UMCC, ha observado a través de varios años, las diferencias existentes entre *el nivel real con que acceden los estudiantes a las aulas universitarias y el que se prevé en los planes de estudio*. Este es un problema que se presenta en todos los CES. La determinación del nivel real con que ingresan los estudiantes y su solución desde el contenido mismo de los planes y programas de estudio, constituye un nuevo objetivo que la educación superior considera necesario proponerse. Se propone por el MES impartir cursos de nivelación que cada Carrera considere necesario, atendiendo a las transformaciones que se están produciendo en la nueva universidad cubana y que ya habíamos mencionado antes. Dentro de los cursos impartidos está el de Matemática Básica para Ciencias Técnicas; en la presente comunicación mostramos una valoración de los resultados alcanzados en el desarrollo del Curso Introdutorio en la Universidad de Matanzas.

DESARROLLO

Para diseñar el programa de la asignatura Matemática Básica del curso introductorio, tomamos como aspecto principal la ***preparación insuficiente en Matemática de los estudiantes de Ciencias Técnicas***, detectadas en los

últimos años por los profesores del Departamento de Matemática. A partir de esta confirmación, nos trazamos una estrategia en la que estuvieron incluidos varios aspectos, tales como:

- Estudio y valoración de los conocimientos matemáticos del nivel medio que requiere el tránsito por las asignaturas de la Disciplina Matemática de las Carreras de Ciencias técnicas.
- Estudio de los programas de Matemática de décimo, onceno y duodécimo grados de nuestro país.
- Entrevista a los profesores de la enseñanza media superior.
- Análisis crítico del examen de ingreso a la educación superior aplicado por el MINED.
- Análisis de los resultados obtenidos en el examen de ingreso a la educación superior.
- Resultados del examen de diagnóstico inicial de los contenidos precedentes realizado en los dos últimos años en la UMCC a los estudiantes de Ciencias Técnicas.
- Resultados de la validación del curso de nivelación impartido en la UMCC en los cursos 2005-2006 y 2006-2007, como parte de la estrategia de permanencia que se aplica en las universidades del país.
- Encuesta realizada a los alumnos acerca del curso de nivelación impartido.

Diseño del Programa de Matemática Básica

Con respecto al contenido del programa de una asignatura Álvarez, (1999), plantea:

El programa de la asignatura contiene tanto los objetivos de ésta, que integra en un solo sistema, los objetivos de los temas, así como los contenidos de cada tema; una distribución tentativa del tiempo por tema, la evaluación parcial de cada tema y final de la asignatura; y los métodos más significativos para el aprendizaje de los temas.

El tipo de clase a desarrollar en cada tema se irá adecuando al objetivo del mismo, a la habilidad a formar, a los conocimientos a asimilar por parte de los alumnos.

Con respecto a la estructura del programa de la asignatura este autor dice:

*“El **programa analítico** de la asignatura es el documento que, derivado del programa de la disciplina, elaboran los centros con el fin de precisar el desarrollo del proceso docente en el período, estableciendo los temas por unidades como subsistema de las asignaturas con los respectivos objetivos y contenido, así como la evaluación parcial”.*

La estructura que debe poseer el programa de una asignatura es: (Resolución 41, La Habana, 1998).

- Datos generales.
- Objetivos generales educativos e instructivos.
- Contenido por tema: Sistema de conocimientos, habilidades y valores a los que contribuye.
 - Textos básicos actualizados (título, autor, editorial, año de edición y cantidad de páginas).
 - Textos Complementarios.
 - Indicaciones metodológicas y de organización.
 - Sistema de Evaluación.

Los autores del programa de Matemática Básica tuvieron en cuenta esta estructura para la elaboración del mismo. Además, consideraron necesario incluir en él un plan de desarrollo de la asignatura que permitirá validar a corto plazo, los resultados de su aplicación.

Teniendo en cuenta el estudio y valoración de los conocimientos matemáticos del nivel medio que requiere el tránsito por las asignaturas de la Disciplina Matemática de las Carreras de Ciencias técnicas, consideramos que estos deben ser los objetivos y el sistema de conocimientos del programa.

Objetivos Generales Instructivos del Programa

1. Estimar y calcular cantidades, relaciones de proporcionalidad, longitudes, áreas y volúmenes, incógnitas y parámetros para proyectar y ejecutar actividades prácticas, así como para resolver problemas relacionados con hechos y fenómenos sociales, científicos y naturales, utilizando su saber

acerca de los números reales, las magnitudes, las relaciones funcionales, las ecuaciones, la geometría plana y la trigonometría

2. Representar situaciones de la práctica, la ciencia o la técnica mediante modelos analíticos y gráficos y viceversa, extraer conclusiones a partir de esos modelos acerca de las propiedades y relaciones que se cumplen en el sistema estudiado, aplicando para ello los conceptos, relaciones y procedimientos relativos al trabajo con los números reales, las variables, las ecuaciones algebraicas, las funciones lineales y cuadráticas, la geometría plana y la trigonometría.
3. Formular y resolver problemas relacionados con el desarrollo económico, político y social local, nacional, regional y mundial y con fenómenos y procesos científico-ambientales, que requieran conocimientos y habilidades relativos al trabajo con los números reales, las ecuaciones algebraicas, las funciones lineales y cuadráticas, la geometría plana y la trigonometría y que promuevan el desarrollo de la imaginación.
4. Utilizar técnicas para un aprendizaje individual y colectivo eficiente y para la racionalización del trabajo mental con ayuda de los recursos de las tecnologías de la informática y la comunicación.
5. Exponer sus argumentaciones de forma coherente y convincente a partir del dominio de la simbología y terminología matemáticas, como premisa para su mejor desenvolvimiento en todos los ámbitos de su actividad futura.

Sistema de conocimientos de la Asignatura Matemática Básica.

Conjunto. Definición. Distintos tipos de conjuntos. Operaciones con conjuntos (unión, diferencia, intersección, complemento). Dominios numéricos.

Representación. Notación. Relaciones de inclusión entre los diferentes dominios numéricos. Cálculo en los diferentes dominios. Propiedades de la potenciación y la radicación. Notación científica. Números complejos.

Definición. Operaciones con números complejos. Forma binómica y trigonométrica de un número complejo. Operaciones con polinomios.

Descomposición factorial (factor común, diferencia de cuadrados, trinomios de

la forma $x^2 + px + q$ y $ax^2 + bx + c$. Método de Ruffini. Completamiento cuadrático. Fracciones algebraicas. División euclidea. Operaciones con fracciones algebraicas (suma, resta, multiplicación y división). Resolución de ecuaciones e inecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias. Ecuación modular. Resolución de ecuaciones con solución en el dominio complejo. Sistema de ecuaciones lineales. Concepto de función. Representación gráfica de funciones elementales, algebraicas y trascendentes. Operaciones con funciones. Función compuesta. Función inversa. Propiedades. Secciones Cónicas. Parábola. Elipse. Hipérbola. La Circunferencia. Definición de vector. Operaciones fundamentales con vectores.

Plan temático

Temas	C	CP	T	E	Total horas
1. Conjuntos. Dominios Numéricos	6	10		4	20
2. Trabajo con variables	4	16	2	2	24
3. Funciones elementales	6	24	2	2	34
4. Geometría plana	4	6			10
Total	20	56	4	8	88

El contenido de esta asignatura se impartió en clases teórico prácticas, donde el docente trabajó el contenido teórico, y enseñó a los alumnos métodos de trabajo. Se resolvieron ejercicios y problemas en una primera etapa con ayuda del profesor y después los estudiantes trabajaron independientemente bajo la dirección de éste. Fueron concebidas también un grupo de clases de ejercitación solamente, donde los estudiantes debían jugar un papel activo. El programa incluye un total de 20 horas de clases teóricas que se desarrollaron con la participación activa de los estudiantes, pues los contenidos que aquí se tratan ya han sido abordados alguna vez en la enseñanza media superior. El sistema de evaluación aplicado en la asignatura se muestra a continuación:

Sistema de Evaluación.

Formas de Evaluación, tiempo de duración y objetivos a evaluar.

- Examen Diagnóstico inicial2 horas

Se evaluaron los objetivos de salida del programa de Matemática de la enseñanza media superior.

- Prueba Parcial # 1 2 horas

Se evaluó el Tema I: Dominios Numéricos.

- Prueba Parcial # 2 2 horas

Se evaluó el Tema II: Trabajo con variables.

- Prueba Parcial # 3 2 horas

Se evaluó el Tema III: Funciones

- Examen Final escrito. Se evaluaron todos los objetivos de la asignatura.

Valoraciones acerca de los resultados alcanzados durante el desarrollo de las temáticas tratadas.

El diagnóstico inicial aplicado nos permitió comprobar que el nivel de precedencia con el que llegaron los estudiantes a nuestra universidad es muy bajo; de un total de 272 estudiantes examinados, sólo el 26,8% logró resultados satisfactorios. **Ver Anexo 1 y 2.**

Se aplicaron pruebas parciales por cada temática tratada en la asignatura, siendo superiores los resultados alcanzados en cada caso, con respecto al diagnóstico inicial. Podemos significar que el tema que mejores resultados obtuvo fue el de “Trabajo con variables”, exceptuando el dominio de la habilidad **resolución de inecuaciones lineales, cuadráticas y fraccionarias**. Teniendo en cuenta estos resultados y su aplicación en la Matemática I y II de la carrera, proponemos dedicarle más horas lectivas a este contenido dentro del tema “Trabajo con variables”.

Consideramos que el **concepto de función** fue el objetivo más afectado, a pesar de la diversidad de ejercicios abordados y de la cantidad de horas asignadas al tema de “Funciones”. No se logró la solidez en el conocimiento de este concepto en los diferentes niveles de asimilación del mismo.

Al comparar los resultados del examen final de la asignatura con el diagnóstico inicial aplicado, podemos decir que son superiores. **Ver Anexo 1 y 3.** Si interpretamos el 82,4% alcanzado en este diagnóstico final, podemos decir que **50 estudiantes de 284 aún no vencieron las dificultades de los principales contenidos de la Matemática del nivel precedente**, pero al analizar los logros alcanzados, vemos que **234 estudiantes de 284 sí los vencieron.**

Podemos destacar que las mayores dificultades estuvieron entre los estudiantes egresados de la enseñanza técnica y profesional.

Se pudo constatar que una parte de los contenidos que abordamos son **poco tratados** en la enseñanza media superior, tales como: números complejos, concepto de función, geometría analítica y secciones cónicas.

Consideramos que con el estudiante que opta por carreras técnicas en la universidad, se debe aplicar una estrategia en la enseñanza media relacionada con la preparación para su ingreso, que le permita llegar a la universidad con el nivel real que se prevé en los planes de estudio. Para ello se hace necesario profundizar dentro del trabajo científico metodológico que se realiza con los profesores de la enseñanza preuniversitaria, en el estudio de los principales contenidos que necesitan para transitar con éxito en las asignaturas de la disciplina Matemática de Ciencias Técnicas.

Los estudiantes se manifiestan a favor del trabajo realizado y lo consideran muy oportuno. Se sienten más seguros en el trabajo con los nuevos contenidos de la Matemática I. Se aprecia un resultado favorable en el desarrollo de las habilidades trabajadas y se contribuye a su solidez. Hoy podemos decir que los estudiantes están mejor preparados para transitar por las asignaturas de la Disciplina Matemática y quizás en otras que requieran de la Matemática como herramienta.

Se define continuidad para el desarrollo de las habilidades necesarias sobre la base de la atención personalizada, el uso de un contingente de alto aprovechamiento dentro de la brigada y de plataformas interactivas que apoyen el trabajo. Se perfecciona el colectivo pedagógico.

Los profesores que actualmente imparten la Matemática I y el Álgebra Lineal en Ciencias Técnicas son los que impartieron la Matemática Básica, lo que posibilita el seguimiento a los alumnos a través del plan de acción que citamos a continuación.

Plan de Acción para los estudiantes evaluados de MAL

1. Se les orienta cada semana (del 22 de octubre al 16 de febrero) un grupo de ejercicios para resolver. Se crea material de apoyo para esta ejercitación y se hace uso de la plataforma Claroline para este trabajo.

2. Semanalmente se evalúan los contenidos orientados la semana anterior.
3. Se les asignó como tutores, alumnos de alto rendimiento de su propio grupo y alumnos ayudantes de Matemática.
4. Se incluyen en las evaluaciones parciales del primer semestre, la comprobación de solidez alcanzada desde la aplicación en los contenidos de la Matemática I y el Álgebra Lineal de las habilidades trabajadas en la Matemática Básica.

De forma general para todos los estudiantes de Ciencias Técnicas se define continuidad para el desarrollo de las habilidades necesarias sobre la base de la atención personalizada, plataformas interactivas y la comprobación de solidez alcanzada desde la aplicación en los contenidos de la Matemática I y el Álgebra Lineal de las habilidades trabajadas en la Matemática Básica.

CONCLUSIONES

El colectivo de la Disciplina Matemática para Ciencias Técnicas de la UMCC, está satisfecho con el trabajo realizado en la asignatura Matemática Básica, ya que se han logrado **resultados evidentes** que se perciben en el primer parcial de las asignaturas Matemática I y Álgebra Lineal del primer año de la Carrera.

Consideramos que el programa de la Matemática Básica así diseñado le ha permitido a los estudiantes poder enfrentar con mayor facilidad y seguridad los contenidos básicos de las asignaturas de la Disciplina Matemática para Ciencias Técnicas.

El próximo curso estará caracterizado por el perfeccionamiento de la estrategia seguida para el desarrollo de la asignatura, atendiendo a los siguientes aspectos:

- Es necesario un trabajo conjunto entre los profesores de preuniversitario y la Universidad.
- El fortalecimiento del trabajo conjunto entre la Comisión Provincial de asignatura y la Comisión de Ingreso Provincial para dar seguimiento al aprendizaje de los alumnos que egresan de la enseñanza media superior.

BIBLIOGRAFÍA

1. Alvarez Zayas, Carlos M, Perfiles y Planes de Estudio. Pedagogía 90. La Habana. Cuba 1990.
2. Álvarez de Zayas, Carlos M. 1999. Fundamentos teóricos de la dirección del proceso de formación del profesional de perfil amplio. Las Villas. Editora Universidad Central de Las Villas.
3. Cabrera Ferrer, Daysi. “Modificaciones a los programas vigentes, elaborados en octubre 93, de las asignaturas del curso de Nivelación”./ Zoraida Espi Martínez, Eduardo Villegas Jiménez. MINED-MES. La Habana 1998.
4. Campistrous, Luis y otros. Matemática décimo, onceno y duodécimo Editorial Pueblo y Educación, 1989.
5. Conferencia “La nueva Universidad Cubana”. Ministerio de Educación Superior. Dirección de Formación de Profesionales.
6. “El problema de la permanencia en la Educación Superior”. Ministerio de Educación Superior. Dirección de Formación de Profesionales. Documento para la reunión UJC-MES del 11.04.05
7. Estrategia Metodológica del Departamento de Matemática. Universidad de Matanzas.
8. González, Otmara. 1989. Aplicación del enfoque de la actividad al perfeccionamiento de la Educación Superior. La Habana. CEPES.
9. Proyecto de carta del Ministro a los Rectores de los CES adscritos. Ministerio de Educación Superior. Dirección de Formación de Profesionales. 15.04.05
10. Programa de la Disciplina Matemática para Ingeniería Industrial. Ministerio de Educación Superior.
11. Programa de la Disciplina Matemática para Ingeniería Informática. Ministerio de Educación Superior.
12. Programa de la Disciplina Matemática para Ingeniería Mecánica. Ministerio de Educación Superior.

ANEXO 1

MATEMÁTICA BÁSICA RESULTADOS CUANTITATIVOS DE LAS CARRERAS

DIAGNÓSTICO INICIAL					Examinados
Carrera	Matrícula	Examinados	Aprobados	%	
Informática	73	61	28	45,9 %	66
Civil	61	57	8	14,03 %	59
Industrial	69	63	24	38,1 %	65
Química	28	24	3	12,5 %	24
Mecánica	52	42	9	21,4 %	47
Agronomía	25	25	1	4 %	23
Total	308	272	73	26,8	284

ANEXO 2
DIAGNÓSTICOS APLICADOS

Universidad de Matanzas
Diagnóstico Inicial de Matemática para Ciencias Técnicas.
Batería A

Nombre: _____ Grupo: _____ Calif: _____

1. Escribe verdadero o falso según corresponda. Justifica cada caso.
- a) _____ El dominio numérico más restringido al cual pertenece el número $\sqrt[3]{-8}$ es \mathbb{R}
 - b) _____ La ecuación $x^2 + (y - 1)^2 = 4$ es una circunferencia con centro en (0, 1) y radio 2.
 - c) _____ El 70 % de 40 es 30
 - d) _____ La ecuación $(x - 3)^2 - y = 0$ representa una elipse.
 - e) _____ $\frac{1}{4} = 4^{-2}$
 - f) _____ La función e^x tiene un cero en el punto $x = 1$
 - g) _____ $\cos(-x) = \cos x$
 - h) _____ El número $z = 4 + 2i$ es un número racional

2. Calcula y expresa el resultado en notación científica: $\frac{0,02 \cdot 10^{-6} \cdot 48 \cdot 10^5}{4000 \cdot 50 \cdot 10^{-3} \cdot 9,6 \cdot 10^{-5}}$

3. Resuelve el sistema de ecuaciones: $2x + y = 5$
 $y - x = 2$

4. Representa en un sistema de coordenadas la función $f(x) = 2x + 3$

5. Sean $A = \frac{3x^3 - 24x^2}{2x^2 - 13x - 24}$ y $B = \frac{x^2 + 2x + 1}{2x^2 + 5x + 3}$

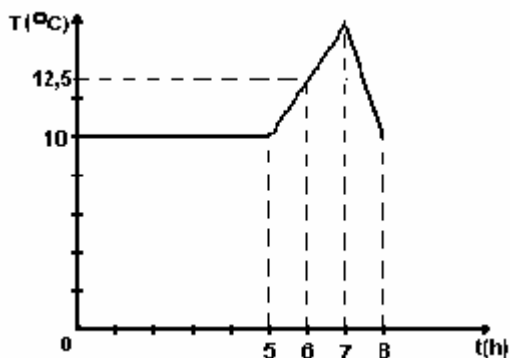
- a) Determina $C = A : B$
- b) ¿Para qué valores de $x \in \mathbb{R}$ está definida la fracción racional **A**?
- c) Halla los valores $x \in \mathbb{R}$ para los que $C \leq 0$.
- d) Calcula $C\left(\frac{1}{2}\right)$

6. En el sistema de coordenadas se ha representado la variación de la temperatura en una cámara refrigerada, desde las 12:00 M hasta las 8:00 PM.

6.1 Completa el espacio en blanco.
A las 6:00 PM la cámara refrigerada había alcanzado la temperatura de:

6.2 Selecciona la respuesta correcta.
La temperatura se mantuvo constante durante:

- 7h 10h 300 min 7200 seg



Universidad de Matanzas
 Diagnóstico Inicial de Matemática para Ciencias Técnicas.
 Batería B

Nombre: _____ Grupo: _____ Calif: _____

1. Escribe verdadero o falso según corresponda. Justifica cada caso.
 - a) _____ El dominio numérico más restringido al cual pertenece el número $\sqrt[3]{-27}$ es \mathbb{Q}
 - b) _____ La ecuación $(x + 3)^2 + (y - 1)^2 = 4$ es una circunferencia con centro en $(1, 1)$ y radio 2.
 - c) _____ El 80 % de 60 es 40
 - d) _____ La ecuación $(x - 4)^2 - y = 0$ representa una recta.
 - e) _____ $\frac{1}{9} = 9^{-2}$
 - f) _____ La función $\log x$ tiene un cero en el punto $x = 1$
 - g) _____ $\text{sen}(-x) = -\text{sen } x$
 - h) _____ El número $z = 3 - 4i$ es un número real

2. Calcula y expresa el resultado en notación científica: $\frac{7,2 \cdot 10^{-2} - 36 \cdot 10^{-3}}{0,0018}$

3. Resuelve el sistema de ecuaciones: $3x + y = 6$
 $2y - x = 5$

4. Representa en un sistema de coordenadas la función $f(x) = 2x^2 - 6x - 8$

5. Sean $A = \frac{3 + x^2}{x^2 + x - 2}$ y $B = \frac{x}{x - 1}$

- a) Determina $C = A + B$
- b) ¿Para qué valores de $x \in \mathbb{R}$ está definida la fracción racional C ?
- c) Halla los valores $x \in \mathbb{R}$ para los que $A \leq 0$.
- d) Calcula $A\left(\frac{1}{3}\right)$

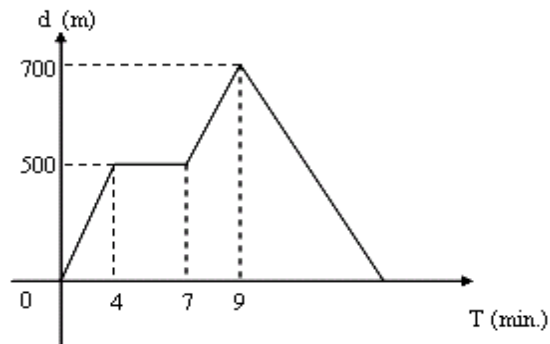
6. El gráfico muestra el desplazamiento de una bicicleta desde el momento que sale de su casa hasta que regresa nuevamente a ella.

Selecciona la respuesta correcta.

a) La bicicleta estuvo detenida durante:

4 min 180 seg 9 min 500 m

b) Escribe la ecuación de la función que describe el tiempo en que la bicicleta estuvo detenida.



ANEXO 3

Universidad de Matanzas "Camilo Cienfuegos"

Prueba Final de Matemática Básica para Ciencias Técnicas. Batería B

Nombre: _____ Grupo: _____

1. Escribe verdadero o falso según corresponda. Justifique en cada caso.

a) _____ El número 4.8 pertenece a Z

b) _____ El 70% de 45 es 34.5

c) _____ Si $z_1 = 2cis\pi$ y $z_2 = 4cis\frac{3\pi}{4}$. Entonces $z_1 \div z_2 = \frac{1}{2}cis\frac{\pi}{4}$

d) _____ El conjunto solución de la ecuación $x^2 + 10x + 25 = 0$ en el dominio de los números fraccionarios es: $S = \{-5\}$

e) _____ El resultado de calcular $\frac{0.02 \cdot 10^{-4} \cdot 4.1 \cdot 10^2}{0.82 \cdot 10^{-3}}$ es 1

2. Sean $P = \frac{x^2}{x+5}$ y $Q = \frac{2x^3 + 16x^2}{x^2 - 64}$ dos fracciones algebraicas.

a) Determine $R = P \div Q$

b) ¿Para qué valores de $x \in \mathfrak{R}$ está definida la fracción Q?

c) Halla los valores de $x \in \mathfrak{R}$ para los que $P \leq 0$

d) Calcule P (1/2).

3. Resuelve el siguiente sistema de ecuaciones lineales. Clasifique el mismo atendiendo a su conjunto solución.

$$\begin{cases} 2x + y + z = 1 \\ x + 3y - z = 5 \\ -x - 2y + 2z = -8 \end{cases}$$

4. Dada la siguiente función:

$$f(x) = \begin{cases} -x - 1 & -2 \leq x \leq 0 \\ x^2 - 1 & 0 \leq x \leq 2 \\ 3 & 2 \leq x \leq 5 \end{cases}$$

a) Representela gráficamente.

b) Determine su dominio de definición.

c) Calcula $f(0)$ y $f(4)$

d) Indique un intervalo donde la función es creciente.

e) Determine los interceptos con el eje "X".

5. Dada la función compuesta $f[h(g(x))]$. Encuentra las ecuaciones de las funciones elementales $f(x)$, $h(x)$ y $g(x)$ que originaron dicha función.

$$f[h(g(x))] = e^{\sqrt{\text{sen}x}}$$

6. Escribe verdadero o falso según corresponda. Justifique en cada caso.

- f) _____ El número -3.4 pertenece a \mathcal{Q}_+
 g) _____ El 60% de 48 es 25,5
 h) _____ Si $z_1 = 2 + 3i$ y $z_2 = 1 - 2i$. Entonces $z_1 \cdot z_2 = 8 - i$
 i) _____ El conjunto solución de la ecuación $x^2 - 4x = 0$ en el dominio de los números fraccionarios es: $S = \{0; -4\}$
 j) _____ El resultado de calcular $\frac{0.04 \cdot 10^{-4} \cdot 24 \cdot 10^5}{3200 \cdot 10^{-3} \cdot 3}$ es 1

7. Sean $P = \frac{2x^3 - 6x^2}{x^2 - 9}$ y $Q = \frac{x+1}{x^2}$ dos fracciones algebraicas.

- e) Determine $R = P \cdot Q$
 f) ¿Para qué valores de $x \in \mathfrak{R}$ está definida la fracción P?
 g) Halla los valores de $x \in \mathfrak{R}$ para los que $Q \geq 0$
 h) Calcule $Q(0.5)$

8. Resuelve el siguiente sistema de ecuaciones lineales. Clasifique el mismo atendiendo a su conjunto solución.

$$\begin{cases} x + y + 6z = 0 \\ 2x - 3y - 4z = 5 \\ -x + 3y + z = -4 \end{cases}$$

9. Dada la siguiente función:

$$f(x) = \begin{cases} 1 & 0 \leq x \leq 3 \\ (x-4)^2 & 3 \leq x \leq 4 \\ x-4 & 4 \leq x \leq 6 \end{cases}$$

- f) Representéla gráficamente.
 g) Determine su dominio de definición.
 h) Calcula $f(3)$ y $f(5)$
 i) Indique un intervalo donde la función es decreciente.
 j) Determine los interceptos con los ejes coordenados.

10. Dada la función compuesta $f[h(g(x))]$. Encuentra las ecuaciones de las funciones elementales $f(x), h(x)$ y $g(x)$ que originaron dicha función.

$$f[h(g(x))] = \text{sen}^2(x+1)$$