

**BANCO DE PREGUNTAS Y**  
**RESPUESTAS PARA LA**  
**PRUEBA DE SUFICIENCIA**  
**ACADEMICA 2024**  
**DE LAS MATERIAS DE**  
**BIOLOGIA Y MATEMÁTICAS**  
**CARRERA DE INGENIERIA**  
**AGROINDUSTRIAL**

# BIOLOGÍA

## 1.- ¿Qué estudia la Biología?

R.- La biología es la ciencia que estudia el origen, la evolución y las características de los seres vivos, así como sus procesos vitales, su comportamiento y su interacción entre sí y con el medio ambiente.

## 2.- ¿Cuál es la Importancia de la Biología?

R.- Uno de los objetivos fundamentales de la biología es establecer las leyes que rigen la vida de los organismos. Es decir, abarca el estudio del origen de la vida y su evolución a lo largo de nuestra existencia.

## 3.- ¿Nombre 5 ramas de mayor importancia en la Biología?

R.- La biología es una ciencia vasta de la cual se desprenden más de 62 ramas, entre las más importantes se puede mencionar a; la anatomía, la zoología, la microbiología, la histología, la genética, etc.

## 4.- ¿Qué estudia la Biología Celular?

R.- Es una disciplina académica que se encarga del estudio de las células en lo que respecta a las propiedades, estructura, funciones, orgánulos que contienen, su interacción con el ambiente y su ciclo vital.

## 5.- ¿Qué es la Célula?

R.- La célula es la **Unidad fundamental de la Vida**. Tanto si hablamos de un ser formado por una célula (unicelular) o por un conjunto de ellas (pluricelular), este elemento siempre está presente. Gracias a su diferenciación en funciones, la evolución ha dado paso a organismos cada vez más complejos.

## 6. ¿Cuál es la Diferencia entre Células Procariotas y Eucariotas?

R.- Las principales diferencias entre los dos grandes tipos de células son el hecho de que las procariotas (ej. bacterias) no presentan en su interior ningún orgánulo (complejos que realizan funciones) y **su material genético está libre por el interior de la membrana libre**, y no en un núcleo como en el caso de las eucariotas.

## 7. ¿Cuál es la Diferencia entre Células Vegetales y Animales?

R.- Las grandes diferencias son que únicamente las células vegetales presentan pared celular, que generan la rigidez que caracterizan a las plantas, y tienen unos orgánulos conocidos como cloroplastos, que son los responsables de la fotosíntesis.

## 8. ¿Quién fue Louis Pasteur?

R.- Louis Pasteur es considerado el "padre de la microbiología moderna", ya que gracias a su trabajo **refutó la idea de la generación espontánea**, demostrando que la vida no aparece de casualidad. También es conocido por su técnica de esterilización: la pasteurización.

## 9. ¿Qué quiere decir "Esterilizado"?

R.- Decir que un ambiente está esterilizado quiere decir que en principio se ha eliminado toda forma de vida, incluso al nivel de los microorganismos, de ese ambiente.

## 10. ¿Quién fue Charles Darwin?

R.- Darwin fue un naturalista inglés, quien, junto con Russel Wallace, **impulsó la idea de la teoría evolutiva Biológica mediante la selección natural**, mecanismo que trata de que quien sobrevive tiene más posibilidades de reproducirse.

## 11. ¿Qué es el Material Genético?

R.- Si antes hablaba de que la célula es la unidad de la vida, el material genético es la base para ello. En él se guarda la información para la creación de la célula, así como todas sus funciones.

## 12. ¿De qué se trata la Duplicación, la Transcripción y la Traducción en genética?

R.- Como norma general, la célula guarda su información en forma de ADN. La duplicación ocurre cuando se hace una copia idéntica del ADN para la división celular. **La transcripción es el paso de ADN a una cadena de ARN mensajero**, y la traducción es el paso de este último a una proteína.

### 13. ¿Qué es una Proteína?

R.- Una proteína es **una cadena de aminoácidos (AA)**, que la célula usa como herramienta para poder realizar sus funciones.

### 14. ¿Quién fue Gregor Mendel?

R.- Mendel fue **un monje y naturalista que es considerado el padre de la genética** por sus famosos estudios con guisantes, desvelando muchos de los misterios de la herencia genética.

### 15. ¿Qué es un Gen?

R.-El ADN está formado por una cadena de ácidos nucleicos (AN). El gen es un fragmento de este, y **contiene la información para crear una proteína concreta**.

### 16. ¿Cuál es la diferencia entre ADN y ARN?

R.- El **ARN** o ácido ribonucleico es el otro tipo de ácido nucleico que posibilita la síntesis de proteínas y el **ADN** o ácido desoxirribonucleico contiene la información genética.

### 17. ¿Cuál es el Ciclo Celular en Eucariotas?

R.- Las células eucariotas siguen un ciclo de vida, y su finalidad es la división celular. Este presenta cuatro fases, diferenciadas en dos grandes grupos: la Interfase, donde se prepara la célula para su división; y la fase Mitótica, donde se lleva a cabo la partición en más de una célula.

### 18. ¿Cuáles son las Diferencias entre Mitosis y Meiosis?

R.- Existen dos tipos de división celular, que se diferencian principalmente en su resultado. Mientras en la mitosis se forman dos células idénticas, en la meiosis concluye con cuatro células y cada una posee una única cadena de ADN, en vez de dos.

### 19. ¿Qué es una Mutación?

R.- Esta pregunta de Biología hace referencia a uno de los errores que pueden ocurrir en el ADN. La mutación no es otra cosa que **un cambio en la secuencia de un gen**, cambiando el significado de esta información.

### 20. ¿De qué se Trata la Apoptosis?

R.- Al igual que hablamos de la proliferación, las células también tienen una muerte celular programada. Este proceso se conoce como apoptosis.

### 21. ¿Qué es el Metabolismo?

R.- El metabolismo hace referencia a **todas las reacciones químicas o fisicoquímicas** que llevan a cabo las células o los organismos.

### 22. ¿Qué es un Ecosistema?

R.- Todos los seres vivos, como animales y plantas, tienen una relación tanto entre ellos como con el entorno que les rodea. El conjunto de esto es lo que conocemos como ecosistema.

### 23. ¿Qué diferencia a los Gimnosperma de las Angiosperma?

R.- La respuesta a esta cuestión relacionada con plantas es la siguiente: las gimnospermas no presentan flores vistosas, a diferencia de las angiospermas.

### 24. ¿Qué Pájaro pone el Huevo más Pequeño?

R.- El ave que pone el huevo más pequeño es el colibrí. El tamaño de estos huevos ronda apenas un centímetro de largo y pesa medio gramo.

### 25.- ¿Cuál es el Pez más Grande?

R.- Midiendo casi 12 metros, el animal marino de mayor tamaño es el tiburón ballena (*Rhincodon typus*). Aunque su tamaño, junto con el hecho de ser un tiburón, pueda

asustar, lo cierto es que este animal es muy pacífico, alimentándose básicamente de pequeños animales como el plancton o peces muy pequeños.

**26. ¿Cómo se Divide el Metabolismo?**

R.- El metabolismo se divide en: Anabolismo y Catabolismo

**27. ¿En que Consiste el Anabolismo?**

R.- Son los procesos del metabolismo que tienen como resultado la síntesis de componentes celulares a partir de precursores de baja masa molecular

**28. ¿Concepto de Catabolismo?**

R.- Fase del proceso del metabolismo en la cual se destruye la sustancia de los seres vivos

**29. ¿Sinonimo de Anabolismo?**

R.- También se lo conoce con el término de Biosíntesis

**30. ¿De 1 ejemplo de Anabolismo?**

R.- La Fotosíntesis es un proceso anabólico que realizan organismos autótrofos (no necesitan de otros seres vivos para alimentarse, ya que generan su propio alimento)

**31. ¿Cuáles son las Etapas de la Respiración Aerobia?**

R.- Son: Glucolisis, ciclo de Krebs y la cadena de transferencia de electrones

**32. ¿Dónde se lleva a cabo el glucolisis?**

R.- En el citoplasma

**33. ¿Qué es el Ciclo de Krebs?**

R.- El ciclo de Krebs es una ruta metabólica, es decir, una sucesión de reacciones químicas, que forma parte de la respiración celular en todas las células aerobias, donde es liberada energía almacenada a través de la oxidación

**34. ¿Dónde se lleva a cabo el Ciclo de Krebs?**

R.- En la matriz de las mitocondrias

**35. ¿Qué es la Respiración Aerobia?**

R.- Cuando se requiere de oxígeno al respirar

**36. ¿Qué es la Respiración Anaerobia?**

R.- Cuando se realiza en ausencia de oxígeno

**37. ¿Qué es la Nutrición Heterótrofa?**

R.- Son aquellos que deben alimentarse con las sustancias orgánicas sintetizadas por otros organismos.

**38. ¿Cómo se Clasifican los Organismos Heterótrofos?**

R.- Se clasifican en: Holozoicos, Saprofitos y Parásitos.

**39. ¿Función de la Membrana Celular?**

R.- Recubre a la célula, permite el paso de sustancias con el medio exterior de manera selectiva.

**40. ¿Anatomía del Citoplasma?**

R.- Es un líquido viscoso de consistencia gelatinosa que químicamente corresponde a un coloide, sustancia química formada por moléculas (organelo)

**41. ¿Cuál es la Función del Núcleo en la Célula?**

R.- Estructura redondeada o alargada con una doble membrana. Su función es de almacenar y transmitir la información genética que está en el ADN.

**42. ¿Qué es la Fecundación?**

R.- Es el cambio de material genético entre el núcleo del ovulo con el núcleo del espermatozoide.

**43. ¿Cuáles son las Partes del Ovulo?**

R.- Son: Corona radiada, pelucida, citoplasma y núcleo.

**44. ¿Cuáles son las Partes del Espermatozoide?**

R.- Son: Cabeza, flagelo, cuello, acromosoma, mitocondria y núcleo

**45. ¿Cuáles son los Órganos Sexuales Femeninos?**

R.- Son los ovarios

**46. ¿Cuáles son los Órganos Sexuales Masculinos?**

R.- Son los testículos

**48. ¿Cuándo se habla de Gametos nos referimos a:?**

R.- Los óvulos y espermatozoides

**49. ¿Qué Función tienen los Ácidos Nucleicos?**

R.- Son los que portan la información genética

**50. ¿Qué son los Cromosomas?**

R.- Son fibras cortas y gruesas de ADN con proteínas.

**51. ¿Qué es una Célula Somática?**

R.- Son aquellas células que forman el crecimiento de tejido y órganos de un ser vivo.

**52. ¿Cuándo hablamos de Fisión Binaria nos referimos a:?**

R.- Cuando una célula se parte en dos por la mitad al multiplicar su cromosoma

**53. ¿Cuándo hablamos de Gemación nos referimos a:?**

R.- Es la separación del citoplasma desigualmente, se crea una célula más chica que la madre.

**54. ¿Cuándo hablamos de Esporulación nos referimos a:?**

R.- Es la formación de esporas, el cromosoma se duplica varias veces.

**55. ¿Cuándo hablamos de Regeneración nos referimos a:?**

R.- Cuando un organismo crece de una parte de sí mismo

**57. ¿Qué aportes realizó Luis Pasteur a la Ciencia?**

R.- Aporto: la Pasteurización de la leche, algunas vacunas y desarrollo de técnicas asépticas.

**58. ¿En qué consiste la Selección Artificial según Darwin?**

R.- Es la manipulación de plantas y animales para repetir rasgos deseados a sus descendientes.

**59. ¿Cómo está formado el Mapa o Reinos de los Seres Vivos?**

R.- Está formado por: Arqueobacterias, bacteria, protozoarios, mitocondrias, tilacoiles, animales, plantas, fungí.

**60. ¿Cuál es la Definición de Género?**

R.- Es una categoría taxonómica que se ubica entre familia y la especie, es un grupo de organismos que a su vez pueden dividirse en varias especies.

**61. ¿Qué significado se le da al término "Orden" en Biología?**

R.- Se dice orden cuando emplean categorías intermedias si la clasificación de un determinado organismo lo requiere así mismo pueden usarse diversas subdivisiones.

**62. ¿Qué significado se le da al término "Phylum" en Biología?**

R.- Es el rango de clasificación, varios filos pueden agruparse en super filos.

**63. ¿Qué significado se le da al término "Reino" en Biología?**

R.- Es cada uno de las grandes subdivisiones en que se consideran distribuidos los seres vivos.

**64. ¿Cuáles son los tipos de Nacimiento de los Seres Vivos?**

R.- Los tipos de nacimiento son: Ovíparo, Vivíparo y Ovovivíparos.

**65. ¿Cómo está formada la Matriz Extracelular?**

R.- Está formada sobre todo por proteínas como el colágeno y por glúcidos como los glicosaminocglicanos.

**66. ¿Cómo está formada la Pared Celular de las Plantas?**

R.- La pared celular de las células de las plantas contienen sobre todo celulosa, pero también hemicelulosa y pectinas, además de otras moléculas como glicoproteínas.

**67. ¿A qué se debe la Elasticidad del Hueso?**

R.- La matriz ósea, matriz extracelular del hueso, contiene precipitados cálcicos que le dan dureza y colágeno tipo I que le aportan elasticidad.

**68. ¿Todas las membranas tienen la misma proporción de Proteínas y de Lípidos?**

R.- Es falso. Hay membranas como la interna de las mitocondrias y la tilacoidal de los cloroplastos que poseen una mayor proporción de proteínas (hasta el 80 %)

**69.- ¿Los lípidos condicionan la fluidez de la Membrana?**

R.- Es cierto. La longitud y el grado de saturación de sus cadenas de ácidos grasos determinan en gran parte la fluidez de la membrana. Cuanto más largas son y más dobles enlaces tienen, más fluidas son.

**70. ¿La Lamina nuclear mantiene la integridad estructural de la Envuelta Nuclear?**

R.- Es cierto. La lamina nuclear está formada por las láminas, unas proteínas que se ensamblan en forma de malla justo debajo de la membrana interna de la envuelta nuclear. Esto permite mantener su estructura y cuando la célula entra en mitosis y la envuelta nuclear tiene que deshacerse, la lamina nuclear es fosforilada y el entramado de las láminas desaparece, gracias a lo cual los microtubulos pueden contactar con los cromosomas.

**71. ¿Cómo está formado la Cromatina de la Celula?**

R.- La cromatina está formada por ADN más proteínas asociadas, sobre todo histonas.

**72. ¿En el retículo endoplasmático liso se sintetizan los Lípidos que componen la mayoría de las Membranas de la célula?**

R.- Es cierto. Se transportan entre orgánulos y a la membrana plasmática formando parte de las vesículas. También en transportadores proteicos hasta las mitocondrias

**73. ¿ El Aparato de Golgi es un Orgánulo Polarizado?**

R.- Es cierto. Esto permite el flujo de moléculas de forma direccional. Las proteínas sintetizadas en el retículo entran por el lado CIS y salen procesadas por el lado TRANS del aparato de Golgi.

**74. ¿Cómo está formado el Aparato de Golgi?**

R.- Está formado por cisternas aplanadas, aunque en ocasiones se hayan observado estructuras tubulares conectando las cisternas entre sí.

**75. ¿Cuál es el primer Centro de Glucosidación de la Célula?**

R.- Es el aparato de Golgi, en él se modifican y añaden la mayoría de los glúcidos a las glicoproteínas.

**76. ¿Qué es la Macropinocitosis?**

R.- La macropinocitosis son grandes olas de la membrana plasmática que caen sobre la propia superficie celular capturando gran cantidad de material extracelular de forma inespecífica

**77. ¿Qué es la Fagocitosis?**

R.- Proceso por el cual ciertas células y organismos unicelulares capturan y digieren partículas nocivas o alimento.

**78. ¿Concepto de Endosomas en Biología?**

R.- Son orgánulos de las células animales y fúngicas delimitados por una sola membrana de clatrina, endocitosis, mediada por un receptor en el dominio extracelular en el lugar que se inicia la invaginación

**79. ¿Cómo se forman los Endosomas?**

R.- Se forman por la fusión de vesículas provenientes de otros compartimentos celulares principalmente de la membrana plasmática y el aparato de Golgi

**80. ¿Los Lisosomas pueden fusionarse con la Membrana Plasmática?**

R.- Se ha comprobado que en algunos tipos celulares se produce la fusión de los lisosomas con la membrana plasmática. Por ejemplo, los hepatocitos, células del hígado, secretan enzimas biliares mediante la fusión de los lisosomas

**81. ¿Qué función cumplen las Vacuolas en la Plantas?**

R.- Mantienen la forma y el tamaño de la célula mediante turgencia y almacenan sustancias de diverso tipo, además de ser centros de degradación

**82. ¿Qué son las Mitocondrias?**

R.- Orgánulo citoplasmático de las células eucariotas, de forma ovoidal, formado por una doble membrana

**83. ¿Cuál es la Principal Función de las Mitocondrias en la Célula?**

R.- Tiene como principal función la producción de energía mediante el consumo de oxígeno, y la producción de dióxido de carbono y agua como productos de la respiración celular.

**84. ¿Una de las principales misiones de las Mitocondrias es producir ATP?**

R.- Es cierto. Gracias a la cadena de fosforilación oxidativa se produce la mayor parte del ATP que consume la célula.

**85. ¿Qué es el ATP de la Célula?**

R.- Es adenosin trifosfato y sirve de aporte energético en las reacciones bioquímicas que se producen en el interior de la célula

**86. ¿Dónde se encuentran las Proteínas de Fosforilación Oxidativa?**

R.- Se encuentran en las crestas mitocondriales.

**87. ¿Las Células Vegetales poseen Centrosomas?**

R.- Las células vegetales no poseen centrosomas puesto que no poseen centriolos. Sólo en algunas especies de plantas hay centriolos en los gametos, pero estos funcionan como nucleadores de flagelos, no como formadores de centrosomas.

**88. ¿Una Célula Eucariota Típica cuánto mide?**

R.- Pueden llegar a medir en un rango de 10 a 30  $\mu\text{m}$ .

**89. ¿Cuál es la función de la Membrana Plasmática?**

R.- Separa el medio interno celular del medio externo.

**90. ¿Las Moléculas Orgánicas las forman sólo los Seres Vivos?**

R.- Es falso. Las moléculas orgánicas se pueden formar por procesos químicos independientes de las células. Por ejemplo, se han descubierto moléculas orgánicas complejas en algunos meteoritos

**91. ¿Qué son las Proteínas?**

R.- Son macromoléculas formadas por cadenas lineales de aminoácidos.

**92. ¿Qué son los Lípidos?**

R.- Conjunto de moléculas orgánicas, la mayoría de ellas biomoléculas, compuestas de carbono e hidrógeno, erróneamente llamados por algunos como "GRASAS"

**93. ¿Cómo se llama al conjunto de Lípidos Unidos a la Membrana Plasmática en su cara externa?**

R.- Se llama Glucocalix.

**94. ¿Gracias a las propiedades de permeabilidad las membranas pueden crear Gradientes Iónicos?**

R.- Es cierto. Los iones no cruzan libremente las membranas y por ello se pueden mantener con diferentes concentraciones a ambos lados de esta.

**95. ¿Las Membranas de la Célula se renuevan constantemente?**

R.- Es cierto. Aunque la tasa de renovación puede variar entre tipos celulares y, dentro de una misma célula, entre tipos de membranas. En cualquier caso, hay renovación y consiste en la eliminación de moléculas que son sustituidas por otras de nueva síntesis.

**96. ¿Qué es el Citoplasma?**

R.- Es el líquido gelatinoso que llena el interior de una célula.

**97. ¿Dónde se produce la Replicación del ADN?**

R.- Se produce en el interior del núcleo o nucleoplasma.

98. ¿Dónde se realiza la Traducción del ARN Mensajero a Proteína?

R.- En el retículo endoplasmático rugoso.

99. ¿El pH del Retículo Endoplasmático es menor, más ácido, que el del Aparato de Golgi?

R.- Es al revés. Esta diferencia permite recuperar proteínas en el aparato de Golgi de vuelta al retículo endoplasmático.

100. ¿Qué es el pH?

R.- Medida del grado de acidez o alcalinidad de una sustancia o una solución.

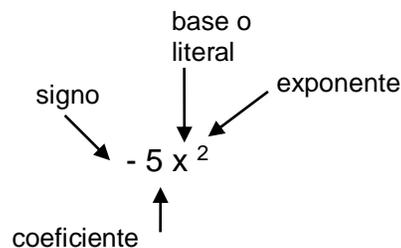
# MATEMÁTICAS

## MATEMÁTICAS

### UNIDAD 1. ALGEBRA

#### 1.1 Propiedades y Definiciones

**Término Algebraico.**- Es la expresión algebraica, que se compone de: signo, coeficiente, base ó literal y exponente.



**Término Semejante.**- Es la expresión algebraica, que se compone de misma base y mismo exponente, aunque su signo y coeficiente sean diferentes.

Ejem:  $4x^3$  es semejante a  $-5x^3$

Ejem:  $-\frac{4}{7}a^3b^2$  es semejante a  $\frac{5}{3}a^3b^2$

**Clasificación de Términos Algebraicos.**- Se clasifican según su número de términos, de la siguiente manera:

Monomio	= un solo término	Ejem: $3x^3$
Binomio	= dos términos	Ejem: $-7x^2 + 3x$
Trinomio	= tres términos	Ejem: $2x^2 + 3x - 9$
Polinomio	= 2 ó más términos	Ejem: $2x^3 + 4x^2 - 5x - 8$

### 1.2 Leyes de los signos

**Suma y Resta:**

$$\left. \begin{array}{l} (+) + (+) = + \\ (-) + (-) = - \end{array} \right\} \text{Signos iguales conservan su signo y se suman}$$

Ejem:  $+4 + 8 = 12$

Ejem:  $-3 - 18 = -21$

Ejem:  $+3x + 10x = 13x$

Ejem:  $-8y^2 - 12y^2 = -20y^2$

$$\left. \begin{array}{l} (+) + (-) \\ (-) + (+) \end{array} \right\} \text{Signos diferentes signo del mayor y se resta el mayor menos el menor}$$

Ejem:  $+12 - 22 = -10$

Ejem:  $-3 + 18 = +15$

Ejem:  $+15x - 20x = -5x$

Ejem:  $-5y^2 + 12y^2 = +7y^2$

**Multiplicación y División:**

$$\left. \begin{array}{l} (+) \cdot (+) = + \\ (-) \cdot (-) = + \end{array} \right\} \text{Signos iguales siempre es } +$$

$$\left. \begin{array}{l} (+) \cdot (-) = - \\ (-) \cdot (+) = - \end{array} \right\} \text{Signos diferentes siempre es } -$$

Ejem:  $+12(+5) = +60$

Ejem:  $-3(-5) = +15$

Ejem:  $+8(-4) = -32$

Ejem:  $-9(+6) = -54$

### 1.3 Signos de Agrupación

**Definición.**- Son los signos que nos sirven para agrupar términos u operaciones entre ellos, los principales son:

( ) Paréntesis                      [ ] Corchete                      { } Llave

Cuando se aplican en operaciones, el objetivo es suprimirlos multiplicando por el término ó signo que le antecede. Si en una expresión matemática existen varios signos de agrupación, se procede a eliminarlos de adentro hacia fuera.

Ejem:  $4 - (-3 + 5)$   
 $= 4 - (+2)$   
 $= 4 - 2$   
 $= 2$

Ejem:  $-7 + [-4(-3 + 8) + 7]$   
 $= -7 + [-4(+5) + 7]$   
 $= -7 + [-20 + 7]$   
 $= -7 + [-13]$   
 $= -7 - 13$   
 $= -20$

Ejem:  $9 - 4\{x - [2x(x - 6) - x(3x + 1)]\}$   
 $= 9 - 4\{x - [2x^2 - 12x - 3x^2 - x]\}$   
 $= 9 - 4\{x - [-x^2 - 13x]\}$

$$\begin{aligned}
&= 9 - 4\{x + x^2 + 13x\} \\
&= 9 - 4\{x^2 + 14x\} \\
&= 9 - 4x^2 - 56x
\end{aligned}$$

#### 1.4 Evaluación de expresiones algebraicas

El valor numérico de una expresión algebraica, es el que se obtiene al sustituir las bases o literales por un valor específico.

Ejem: Si  $x = 2$  &  $y = -1$  de la expresión:  $3x^2 + 5xy - y^2$   
sustituyendo:  $3(2)^2 + 5(2)(-1) - (-1)^2$   
 $= 3(4) - 10 - (+1)$   
 $= 12 - 10 - 1$   
 $= 1$

Ejem: Si  $a = \frac{1}{2}$  &  $b = -\frac{2}{3}$  de la expresión:  $2a^2 + \frac{3}{4}ab - \frac{1}{4}$   
sustituyendo:  $2\left(\frac{1}{2}\right)^2 + \frac{3}{4}\left(\frac{1}{2}\right)\left(-\frac{2}{3}\right) - \frac{1}{4}$   
 $= 2\left(\frac{1}{4}\right) + \frac{3}{4}\left(\frac{1}{2}\right)\left(-\frac{2}{3}\right) - \frac{1}{4}$   
 $= \frac{2}{4} - \frac{6}{24} - \frac{1}{4}$   
 $= \frac{1}{2} - \frac{1}{4} - \frac{1}{4}$

#### 1.5 Lenguaje algebraico

**Definición.-** Es la forma de expresión común o coloquial que se expresa de forma algebraica.

Ejem:

Un número cualquiera	$x$
Un número cualquiera aumentado en dos	$x + 2$
La diferencia de dos números cualquiera	$x - y$
El triple de un número disminuido en cuatro	$3x - 4$
La cuarta parte de un número	$\frac{a}{4}$
Las tres cuartas partes de la suma de dos números	$\frac{3}{4}(b + c)$
La suma de tres números naturales consecutivo	$x + (x + 1) + (x + 2)$
Las dos quintas partes de un número disminuido en cuatro es igual a 24	$\frac{2}{5}(b - 4) = 24$
La suma de tres números pares consecutivos, es igual al cuádruple del menor más la mitad del mayor	$x + (x + 2) + (x + 4) = 4x + \frac{x + 4}{2}$

#### 1.6 Leyes de los Exponentes

<b>Multiplicación:</b>	$x^a(x^b) = x^{a+b}$	Sumar los exponentes
Ejem:	$2^3(2)^2 = 2^{3+2} = 2^5$	Ejem: $x^2(x^5) = x^{2+5} = x^7$
<b>División:</b>	$\frac{x^a}{x^b} = x^{a-b}$	Restar los exponentes
Ejem:	$\frac{2^6}{2^2} = 2^{6-2} = 2^4$	Ejem: $\frac{x^7}{x^2} = x^{7-2} = x^5$
<b>Potencia :</b>	$(x^a)^b = x^{ab}$	Multiplicar los exponentes

Ejem:  $(3^3)^2 = 3^{3(2)} = 3^6$

Ejem:  $(x^5)^3 = x^{5(3)} = x^{15}$

**Inverso:**  $\frac{1}{x^a} = x^{-a}$  ó  $\frac{1}{x^{-a}} = x^a$

Cambiar signo de exponente

Ejem:  $\frac{1}{2^2} = 2^{-2}$

Ejem:  $\frac{1}{x^{-2}} = x^2$

**Unitario:**  $x^0 = 1$

Siempre es igual a uno

Ejem:  $13^0 = 1$

Ejem:  $y^0 = 1$

## 1.7 Operaciones algebraicas

**Suma y Resta.**- Las operaciones algebraicas de suma ó resta, se obtienen de sumar ó restar términos semejantes.

Ejem: Sumar  $3a - 5b$  &  $-2a + 3b$

$$= (3a - 5b) + (-2a + 3b)$$

$$= 3a - 5b - 2a + 3b$$

$$= a - 2b$$

Ejem: Restar  $(4a - 8b)$  de  $(6a - 7b)$

$$= (6a - 7b) - (4a - 8b)$$

$$= 6a - 7b - 4a + 8b$$

$$= 2a + b$$

**Multiplicación.**- La operación algebraica de multiplicar, básicamente puede efectuarse, como sigue:

### Monomio por monomio

Ejem:  $(2ab^2)(3a^4bc^2)$

$$= (2)(3) \cdot (a^1)(a^4) \cdot (b^2)(b^1) \cdot (c^2)$$

$$= (6)(a^{1+4})(b^{2+1})(c^2)$$

$$= 6a^5b^3c^2$$

### Monomio por polinomio

Ejem:  $(-2x^2)(3x^2 + x - 2)$

$$= (-2x^2)(3x^2) + (-2x^2)(x) + (-2x^2)(-2)$$

$$= (-2)(3) \cdot (x^2)(x^2) + (-2)(1) \cdot (x^2)(x) + (-2)(-2) \cdot (x)$$

$$= (-6)(x^{2+2}) + (-2)(x^{2+1}) + (4)(x)$$

$$= -6x^4 - 2x^3 + 4x$$

Ejem:  $(-4a^2b^{-6})(3a^2b^{-1} + 6a^{-3}b^2)$

$$= (-4a^2b^{-6})(3a^2b^{-1}) + (-4a^2b^{-6})(6a^{-3}b^2)$$

$$= (-12a^{2+2}b^{-6-1}) + (-24a^{2-3}b^{-6+2})$$

$$= (-12a^4b^{-7}) + (-24a^{-1}b^{-4})$$

$$= -12a^4b^{-7} - 24a^{-1}b^{-4}$$

$$= -\frac{12a^4}{b^7} - \frac{24}{ab^4}$$

### Polinomio por polinomio

Ejem:  $(2x - 3)(x^2 - 2x + 1)$

$$= (2x)(x^2 - 2x + 1) + (-3)(x^2 - 2x + 1)$$

$$\begin{aligned}
&= [(2)(1) \cdot (x)(x^2) + (2)(-2) \cdot (x)(x) + (2)(1) \cdot (x)] + [(-3)(1) \cdot (x^2) + (-3)(-2) \cdot (x) + (-3)(+1)] \\
&= [(2)(x^{1+2}) + (-4)(x^{1+1}) + (2)(x)] + [(-3)(x^2) + (+6)(x) - 3] \\
&= 2x^3 - 4x^2 + 2x - 3x^2 + 6x - 3 \\
&= 2x^3 - 7x^2 + 8x - 3
\end{aligned}$$

**División.-** La operación algebraica de dividir, básicamente puede efectuarse, como sigue:

**Monomio entre monomio**

Ejem: 
$$\frac{-30a^3b^2}{12a^2b^4}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{-30}{12} (a^{3-2})(b^{2-4}) \\
&= -\frac{5}{2} ab^{-2} \\
&= -\frac{5a}{2b^2}
\end{aligned}$$

Ejem: 
$$\frac{(2a^2bc^3)^3}{(3ab^2)^2}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{2^3 a^6 b^3 c^9}{3^2 a^2 b^4} \\
&= \frac{8}{9} (a^{6-2})(b^{3-4})(c^9) \\
&= \frac{8a^4 b^{-1} c^9}{9} \\
&= \frac{8a^4 c^9}{9b}
\end{aligned}$$

**Polinomio entre monomio**

Ejem: 
$$\frac{12x^3 - 6x^2 + 18x}{6x}$$

$$\begin{aligned}
&= \frac{12x^3}{6x} + \frac{-6x^2}{6x} + \frac{18x}{6x} \\
&= 2(x^{3-1}) - 1(x^{2-1}) + 3(x^{1-1}) \\
&= 2x^2 - x + 3
\end{aligned}$$

**Polinomio entre polinomio**

Ejem: 
$$\frac{x^2 + 2x - 15}{x - 3}$$

$$\frac{x^2}{x} = +x$$

$$\frac{5x}{x} = +5$$

$$\begin{array}{r}
x + 5 \\
x - 3 \overline{) x^2 + 2x - 15} \\
\hline
\ominus \oplus
\end{array}$$

$$x(x-3) = -x^2 + 3x$$

$$+5x - 15$$

$$\ominus \oplus$$

$$5(x-3) = -5x + 15$$

$$0$$

**1.8 Radicales**

**Propiedades de los radicales:**

**Índice = potencia:** 
$$\sqrt[a]{x^a} = x^{\frac{a}{a}} = x$$

Ejem: 
$$\sqrt{4^2} = 4^{\frac{2}{2}} = 4$$

Ejem: 
$$\sqrt[3]{2^3} = 2^{\frac{3}{3}} = 2$$

**Índice ≠ potencia:**  $\sqrt[b]{x^a} = x^{\frac{a}{b}}$

Ejem:  $\sqrt[3]{4^6} = 4^{\frac{6}{3}} = 4^2 = 16$

Ejem:  $\sqrt[4]{2^8} = 2^{\frac{8}{4}} = 2^2 = 4$

**Multiplicación con mismo índice:**  $\sqrt[a]{x} \cdot \sqrt[a]{y} = \sqrt[a]{xy}$

Ejem:  $\sqrt{2} \cdot \sqrt{8} = \sqrt{2 \cdot 8} = \sqrt{16} = 4$

Ejem:  $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt[3]{32} = \sqrt[3]{2 \cdot 32} = \sqrt[3]{64} = 4$

Ejem:  $4\sqrt{28} \cdot 2\sqrt{18} = 4(2)\sqrt{28(18)} = 8\sqrt{7(4) \cdot 9(2)} = 8\sqrt{7 \cdot 2^2 \cdot 3^2(2)} = 8(2)(3)\sqrt{7(2)} = 48\sqrt{14}$

**Multiplicación con diferente índice:**  $\sqrt[a]{x} \cdot \sqrt[b]{y} = \sqrt[ab]{x^b y^a}$

Ejem:  $\sqrt[3]{3} \cdot \sqrt{2} = \sqrt{(3)(2)}\sqrt[3]{3^2 \cdot 2^3} = \sqrt{6}\sqrt[3]{8} = \sqrt[6]{72}$

Ejem:  $\sqrt{5} \cdot \sqrt[4]{3} = \sqrt{(2)(4)}\sqrt[4]{5^4 \cdot 3^2} = \sqrt[8]{625(9)} = \sqrt[8]{5625}$

**Raíz de una raíz:**  $\sqrt[a]{\sqrt[b]{x}} = \sqrt[ab]{x}$

Ejem:  $\sqrt[3]{\sqrt[4]{30}} = \sqrt{(3)(4)}\sqrt[30]} = \sqrt[12]{30}$

Ejem:  $\sqrt{\sqrt[5]{223}} = \sqrt{(2)(5)}\sqrt[223]} = \sqrt[10]{223}$

**División con índices iguales:**  $\frac{\sqrt[a]{x}}{\sqrt[a]{y}} = \sqrt[a]{\frac{x}{y}}$

Ejem:  $\frac{\sqrt{192}}{\sqrt{3}} = \sqrt{\frac{192}{3}} = \sqrt{64} = 8$

Ejem:  $\frac{\sqrt[3]{250}}{\sqrt[3]{2}} = \sqrt[3]{\frac{250}{2}} = \sqrt[3]{125} = 5$

**División con índices diferentes:**  $\frac{\sqrt[a]{x}}{\sqrt[b]{y}} = \sqrt[ab]{\frac{x^b}{y^a}}$

Ejem:  $\frac{\sqrt{64}}{\sqrt[3]{16}} = \sqrt{(2)(3)}\sqrt{\frac{64^3}{16^2}} = \sqrt{(2)(3)}\sqrt{\frac{(2^6)^3}{(2^4)^2}} = \sqrt{6}\sqrt{\frac{2^{18}}{2^8}} = \sqrt{6}2^{10} = \sqrt[3]{2^5} = 2\sqrt[3]{2^2} = 2\sqrt[3]{4}$

Ejem:  $\frac{\sqrt[3]{5}}{\sqrt[9]{125}} = \sqrt{(3)(9)}\sqrt{\frac{5^9}{125^3}} = \sqrt{27}\sqrt{\frac{5^9}{(5^3)^3}} = \sqrt{27}\sqrt{\frac{5^9}{5^9}} = \sqrt{27}5^0 = \sqrt{27}1 = 1$

### Operaciones con radicales:

**Suma y Resta.**- Las operaciones algebraicas de suma ó resta, se obtienen de sumar ó restar radicales semejantes, es decir, con el mismo índice y la misma base, según la siguiente regla:

$$r\sqrt[n]{a} + s\sqrt[n]{a} - t\sqrt[n]{a} = (r + s - t)\sqrt[n]{a}$$

Ejem: Resolver:  $8\sqrt{3} + 3\sqrt{3} - 9\sqrt{3} = (8 + 3 - 9)\sqrt{3} = 2\sqrt{3}$

Ejem: Resolver:  $5\sqrt[3]{3} - 6\sqrt[3]{3} + 9\sqrt[3]{3} = (5 - 6 + 9)\sqrt[3]{3} = 8\sqrt[3]{3}$

Ejem: Resolver:  $4\sqrt{50} + 5\sqrt{18} - 2\sqrt{98}$   
 $= 4\sqrt{25 \cdot 2} + 5\sqrt{9 \cdot 2} - 2\sqrt{49 \cdot 2}$

$$\begin{aligned}
&= 4\sqrt{5^2 \cdot 2} + 5\sqrt{3^2 \cdot 2} - 2\sqrt{7^2 \cdot 2} \\
&= 4 \cdot 5\sqrt{2} + 5 \cdot 3\sqrt{2} - 2 \cdot 7\sqrt{2} \\
&= 20\sqrt{2} + 15\sqrt{2} - 14\sqrt{2} \\
&= (20 + 15 - 14)\sqrt{2} \\
&= 21\sqrt{2}
\end{aligned}$$

Ejem: Resolver:  $2x \sqrt[3]{3x} + 3 \sqrt[3]{375x^4} - 4 \sqrt[3]{24x^4}$

$$\begin{aligned}
&= 2x \sqrt[3]{3x} + 3 \sqrt[3]{25 \cdot 15x^3x} - 4 \sqrt[3]{4 \cdot 6x^3x} \\
&= 2x \sqrt[3]{3x} + 3x \sqrt[3]{5^2 \cdot 5 \cdot 3x} - 4x \sqrt[3]{2^2 \cdot 2 \cdot 3x} \\
&= 2x \sqrt[3]{3x} + 3x \sqrt[3]{5^3 \cdot 3x} - 4x \sqrt[3]{2^3 \cdot 3x} \\
&= 2x \sqrt[3]{3x} + 3 \cdot 5x \sqrt[3]{3x} - 4 \cdot 2x \sqrt[3]{3x} \\
&= 2x \sqrt[3]{3x} + 15x \sqrt[3]{3x} - 8x \sqrt[3]{3x} \\
&= 9x \sqrt[3]{3x}
\end{aligned}$$

**Racionalización.-** Es el convertir una fracción con denominador en forma de radical, en otra fracción equivalente, donde su denominador sea un número entero.

**De un denominador monomio:**

Forma:  $\frac{y}{\sqrt[b]{x^a}}$ , se multiplica por  $\frac{\sqrt[b]{x^{b-a}}}{\sqrt[b]{x^{b-a}}}$ , y se simplifica.

Ejem:  $\frac{3}{\sqrt{3}}$ , se multiplica por:  $\sqrt{3^{2-1}} = \sqrt{3}$ , el numerador y el denominador, obteniéndose:

$$\frac{3}{\sqrt{3}} \cdot \frac{\sqrt{3}}{\sqrt{3}} = \frac{3\sqrt{3}}{\sqrt{3^2}} = \frac{3\sqrt{3}}{3} = \sqrt{3}$$

Ejem:  $\frac{6}{\sqrt[3]{2}}$ , se multiplica por:  $\sqrt[3]{2^{3-1}} = \sqrt[3]{2^2}$ , el numerador y el denominador, obteniéndose:

$$\frac{6}{\sqrt[3]{2}} \cdot \frac{\sqrt[3]{2^2}}{\sqrt[3]{2^2}} = \frac{6\sqrt[3]{4}}{\sqrt[3]{2^3}} = \frac{6\sqrt[3]{4}}{2} = 3\sqrt[3]{4}$$

**De un denominador binomio:**

Forma:  $\frac{c}{a + \sqrt{b}}$ , se multiplica por el conjugado del denominador  $\frac{a - \sqrt{b}}{a - \sqrt{b}}$ , y se simplifica.

Ejem:  $\frac{3}{1 + \sqrt{3}}$ , se multiplica por:  $1 - \sqrt{3}$ , el numerador y el denominador, obteniéndose:

$$\frac{3}{1 + \sqrt{3}} \cdot \frac{1 - \sqrt{3}}{1 - \sqrt{3}} = \frac{3 - 3\sqrt{3}}{1^2 - \sqrt{3}^2} = \frac{3 - 3\sqrt{3}}{1 - 3} = \frac{3 - 3\sqrt{3}}{2}$$

Ejem:  $\frac{6}{2-\sqrt{2}}$ , se multiplica por:  $2+\sqrt{2}$ , el numerador y el denominador, obteniéndose:

$$\frac{6}{2-\sqrt{2}} \cdot \frac{2+\sqrt{2}}{2+\sqrt{2}} = \frac{12+6\sqrt{2}}{2^2-\sqrt{2}^2} = \frac{12+6\sqrt{2}}{4-2} = \frac{12+6\sqrt{2}}{2} = 6+3\sqrt{2}$$

**Números Imaginarios.**- Es el expresado como "i", significa la raíz cuadrada de "-1", es decir:  $i = \sqrt{-1}$ .

Entonces también:  $i^2 = (\sqrt{-1})^2 = -1$   
 $i^3 = i^2i = -1i = -i$   
 $i^4 = i^2i^2 = -1(-1) = 1$   
 $i^5 = i^2i^3 = -1(-i) = i$

Ejem:  $\sqrt{-64} = \sqrt{64(-1)} = \sqrt{64} \cdot \sqrt{-1} = 8i$

Ejem:  $\sqrt{-\frac{36}{49}} = \sqrt{\frac{36(-1)}{49}} = \sqrt{\frac{36}{49}} \cdot \sqrt{-1} = \frac{\sqrt{36}}{\sqrt{49}} i = \frac{6}{7} i$

Ejem:  $\sqrt{-\frac{36}{49}} = \sqrt{\frac{36(-1)}{49}} = \sqrt{\frac{36}{49}} \cdot \sqrt{-1} = \frac{\sqrt{36}}{\sqrt{49}} i = \frac{6}{7} i$

### Operaciones con números imaginarios

**Suma y Resta.**- Las operaciones algebraicas de suma ó resta, se obtienen aplicando:

$$ai + bi - ci + di = (a + b - c + d)i$$

Ejem: Resolver:  $4\sqrt{-36} + 3\sqrt{-81} - 9\sqrt{-49} + 7\sqrt{-25}$   
 $= 4\sqrt{36(-1)} + 3\sqrt{81(-1)} - 9\sqrt{49(-1)} + 7\sqrt{25(-1)}$   
 $= 4\sqrt{36} \cdot \sqrt{-1} + 3\sqrt{81} \cdot \sqrt{-1} - 9\sqrt{49} \cdot \sqrt{-1} + 7\sqrt{25} \cdot \sqrt{-1}$   
 $= 4(6) \cdot i + 3(9) \cdot i - 9(7) \cdot i + 7(5) \cdot i$   
 $= 24i + 27i - 63i + 35i$   
 $= (24 + 27 - 63 + 35)i$   
 $= 23i$

Ejem: Resolver:  $2\sqrt{-75} + 4\sqrt{-18} - \frac{1}{3}\sqrt{-36} + \sqrt{-12}$   
 $= 2\sqrt{25(3)(-1)} + 4\sqrt{9(2)(-1)} - \frac{1}{3}\sqrt{36(-1)} + \sqrt{4(3)(-1)}$   
 $= 2\sqrt{5^2(3)}i + 4\sqrt{3^2(2)}i - \frac{1}{3}\sqrt{6^2}i + \sqrt{2^2(3)}i$   
 $= 2(5)\sqrt{3}i + 4(3)\sqrt{2}i - \frac{1}{3}(6)i + 2\sqrt{3}i$   
 $= 10\sqrt{3}i + 12\sqrt{2}i - 2i + 2\sqrt{3}i$   
 $= (10 + 2)\sqrt{3}i + 12\sqrt{2}i - 2i$   
 $= 12\sqrt{3}i + 12\sqrt{2}i - 2i$

Ejem: Resolver:  $2i^3 + 4i^2 - 8i + 9$   
 $= 2i^2i + 4i^2 - 8i + 9$   
 $= 2(-1)i + 4(-1) - 8i + 9$   
 $= -2i - 4 - 8i + 9$   
 $= (-2 - 8)i - 4 + 9$   
 $= -10i + 5$

**Definición.-** Son multiplicaciones abreviadas, que sin necesidad de efectuarlas, podemos llegar a su resultado, respetando ciertas reglas para cada caso. Los principales casos son:

- Binomio al cuadrado
- Binomios conjugados
- Binomios con término común
- Binomio al cubo

#### Binomio al cuadrado

Regla:  $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$   
 $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$

Ejem:  $(x + 3)^2 = x^2 + 2x(3) + 3^2$   
 $= x^2 + 6x + 9$

Ejem:  $(x - 2)^2 = x^2 + 2x(-2) + (-2)^2$   
 $= x^2 - 4x + 4$

#### Binomios conjugados

Regla:  $(a + b)(a - b) = a^2 - b^2$

Ejem:  $(x + 4)(x - 4) = x^2 - 16$

Ejem:  $(2x + 2)(2x - 2) = 4x^2 - 4$

#### Binomios con término común

Regla:  $(x + a)(x + b) = x^2 + (a + b)x + ab$

Ejem:  $(x - 5)(x + 2) = x^2 + (-5 + 2)x + (-5)(2)$   
 $= x^2 - 3x - 10$

Ejem:  $(x - 7)(x - 5) = x^2 + (-7 - 5)x + (-7)(-5)$   
 $= x^2 - 12x + 35$

#### Binomio al cubo

Regla:  $(a + b)^3 = a^3 + 3a^2b + 3ab^2 + b^3$   
 $(a - b)^3 = a^3 - 3a^2b + 3ab^2 - b^3$

Ejem:  $(x + 4)^3 = x^3 + 3x^2(4) + 3x(4)^2 + (4)^3$   
 $= x^3 + 12x^2 + 3x(16) + 64$   
 $= x^3 + 12x^2 + 48x + 64$

Ejem:  $(x - 2)^3 = x^3 + 3x^2(-2) + 3x(-2)^2 + (-2)^3$   
 $= x^3 - 6x^2 + 3x(4) - 8$   
 $= x^3 - 6x^2 + 12x - 8$

### 1.10 Factorización

**Definición.-** Es la forma más simple de presentar una suma o resta de términos como un producto indicado, respetando ciertas reglas para cada caso. Los principales casos son:

- Factor común
- Diferencia de cuadrados
- Trinomio cuadrado perfecto
- Trinomio de la forma  $x^2 - bx + c$
- Trinomio de la forma  $ax^2 - bx + c$

#### Factor común

Regla: Paso 1: Obtener el máximo común divisor ( MCD )  
 Paso 2: Menor exponente de las literales comunes  
 Paso 3: Dividir cada término entre el factor común obtenido

Ejem:  $4x^3 + 6x^2 - 12x$   
 $= 2x(2x^2 + 3x - 6)$

Ejem:  $6x^3y^2 + 12x^2y^2 - 24xy^2$   
 $= 6xy^2(x^2 + 2x - 4)$

### Diferencia de cuadrados

Regla:  $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$

Ejem:  $x^2 - 49$   
 $= (x+7)(x-7)$

Ejem:  $9x^2 - 4y^2$   
 $= (3x+2y)(3x-2y)$

### Trinomio cuadrado perfecto

Regla:  $a^2 + 2ab + b^2 = (a+b)^2$   
 $a^2 - 2ab + b^2 = (a-b)^2$

Comprobación:  
 $2ab = 2ab$

Ejem:  $x^2 + 12x + 36$   
 $= (x+6)^2$   
Comprobación  
 $2x(3) = 6x$

Ejem:  $4p^2 - 12pq + 9q^2$   
 $= (2p-3q)^2$   
Comprobación  
 $2(2p)(-3q) = -12pq$

### Trinomio de la forma $x^2+bx+c$

Regla:  $x^2 + (a+b)x + ab = (x+a)(x+b)$

Ejem:  $x^2 + 8x + 15$   
 $= (x+5)(x+3)$

Ejem:  $x^2 - 10x + 24$   
 $= (x-4)(x-6)$

### Trinomio de la forma $ax^2+bx+c$

Regla: Método de tanteo

Ejem:  $6x^2 - 5x - 6$

$$\begin{array}{r}
 2x \quad \nearrow \quad -3 \quad = -9x \\
 3x \quad \searrow \quad +2 \quad = +4x \\
 \hline
 -5x
 \end{array}$$

$\therefore (2x-3)(3x+2)$

Ejem:  $2x^2 + 10x + 12$

$$\begin{array}{r}
 2x \quad \nearrow \quad +4 \quad = +4x \\
 x \quad \searrow \quad +3 \quad = +6x \\
 \hline
 +10x
 \end{array}$$

$\therefore (2x+4)(x+3)$

**Simplificación de fracciones algebraicas.**- Es la aplicación de los conocimientos de productos notables y factorización, tanto en el numerador como en el denominador, se simplifica a su mínima expresión.

### Suma y resta con denominadores diferentes

$$\begin{aligned}
 \text{Ejem: } & \frac{5a}{a^2-5a+6} + \frac{7}{a-2} \\
 & = \frac{5a}{(a-2)(a-3)} + \frac{7}{a-2} \\
 & = \frac{5a+7(a-3)}{(a-2)(a-3)}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Ejem: } & \frac{x+2}{x-3} - \frac{3-x}{x+4} \\
 & = \frac{(x+2)(x+4) - (3-x)(x-3)}{(x-3)(x+4)} \\
 & = \frac{x^2+6x+8 - (3x-9-x^2+3x)}{(x-3)(x+4)}
 \end{aligned}$$

$$= \frac{5a+7a-21}{(a-2)(a-3)}$$

$$= \frac{12a-21}{(a-2)(a-3)}$$

$$= \frac{x^2+6x+8-3x+9+x^2-3x}{(x-3)(x+4)}$$

$$= \frac{2x^2+17}{(x-3)(x+4)}$$

### División

Ejem:

$$\frac{x^2-5x+6}{x^2-2x-3}$$

$$= \frac{(x-2)(x-3)}{(x+1)(x-3)}$$

$$= \frac{(x-2)}{(x+1)}$$

Ejem:

$$\frac{2x^2+2xy}{4x^2y}$$

$$= \frac{2x(x+y)}{4x(xy)}$$

$$= \frac{x+y}{2xy}$$

Ejem:

$$\frac{a^2-9}{a^2+2a-3} \div \frac{a^2-12a+27}{a^2-10a+9}$$

$$= \frac{(a+3)(a-3)}{(a+3)(a-1)} \div \frac{(a-9)(a-3)}{(a-9)(a-1)}$$

$$= \frac{a-3}{a-1} \div \frac{a-3}{a-1}$$

$$= \frac{(a-3)(a-1)}{(a-3)(a-1)}$$

$$= 1$$

Ejem:

$$\frac{4a^2}{6b^2} \div \frac{2a}{7b^3}$$

$$= \frac{4a^2(7b^3)}{2a(6b^2)}$$

$$= \frac{28a^2b^3}{12ab^2}$$

$$= \frac{7ab}{3}$$

### Multiplicación

Ejem:

$$\left(\frac{a^2+9a+18}{a-5}\right) \left(\frac{5a-25}{5a+15}\right)$$

$$= \left[\frac{(a+6)(a+3)}{a-5}\right] \left[\frac{5(a-5)}{5(a+3)}\right]$$

$$= \frac{5(a+6)(a+3)(a-5)}{5(a-5)(a+3)}$$

$$= a+6$$

Ejem:

$$\left(\frac{5x+25}{14}\right) \left(\frac{7x+7}{10x+50}\right)$$

$$= \left[\frac{5(x+5)}{14}\right] \left[\frac{7(x+1)}{10(x+5)}\right]$$

$$= \frac{35(x+5)(x+1)}{140(x+5)}$$

$$= \frac{x+1}{4}$$

### Unidad 2:

- Al simplificar  $-[x + \{-(x+y) - [-x + (y-z) - (-x+y)] - y\}]$  se obtiene:  
 a)  $2y-z$       b)  $-2x-z$       c)  $2y+z$       d)  $2x+z$       e)  $2x-y$
- Al simplificar  $6a - \{2b + [3 - (a+b) + (5a-2)]\}$  se obtiene:  
 a)  $2a-b-1$       b)  $b-2a$       c)  $2a+b+1$       d)  $2b-a-1$       e)  $1-2a$
- Al simplificar  $2x - \{2y + [-4 - (3x-2y) + (6x-y)]\}$  se obtiene:  
 a)  $-x+3y+4$       b)  $x-3y+4$       c)  $-x-3y+4$       d)  $x+3y-4$       e)  $x+4$
- ¿Cuál es el valor numérico de la expresión:  $a-2(3b+c)$  cuando  $a=3$ ,  $b=-1$  y  $c=-4$ ?  
 a)  $-17$       b)  $11$       c)  $-11$       d)  $-7$       e)  $17$
- Al evaluar  $x=-1$ ,  $y=-2$  de la expresión:  $2y^2+5xy+x^2$ , se obtiene:

- a)  $-1$                       b)  $8$                       c)  $19$                       d)  $18$                       e)  $14$

6. Al evaluar  $a = -2$ ,  $b = 3$ ,  $c = -1$  y  $d = 2$  de la expresión:  $\frac{3ab - 2cd}{4ac}$ , se obtiene:

- a)  $-\frac{15}{8}$                       b)  $\frac{15}{8}$                       c)  $-\frac{7}{4}$                       d)  $\frac{7}{4}$                       e)  $-\frac{13}{8}$

7. Escoja la opción en que la frase: "La mitad de  $a$  aumentada con el producto 25 veces  $b$ " está escrita correctamente en notación matemática.

- a)  $\frac{a}{2} + 25b$                       b)  $\frac{a}{2} (25b)$                       c)  $\frac{1}{2} a \cdot 25b$                       d)  $\frac{1}{2} a(25b)$                       e)  $\frac{1}{2}(a + 25b)$

8. El perímetro de una habitación rectangular es igual a la suma del doble del largo y del doble del ancho. ¿Cual expresión matemática corresponde a esta afirmación?

- a)  $P = \frac{A}{2} + \frac{L}{2}$                       b)  $P = 2A + 2L$                       c)  $P = 2A - 2L$                       d)  $P = \frac{A}{2} - \frac{L}{2}$                       e)  $P = A + L + 2$

9. El promedio de bateo ( $b$ ) de un jugador de béisbol es igual al número de hits ( $h$ ) dividido entre el número de veces oficiales que batea ( $ba$ )

- a)  $b = \frac{h}{ba}$                       b)  $b = \frac{ba}{h}$                       c)  $b = ba(h)$                       d)  $b = \frac{ba(h)}{h}$                       e)  $b = ba b$

10. Si sumamos o restamos expresiones algebraicas, sus exponentes se:

- a) Se suman                      b) Se restan                      c) Pasan igual                      d) Se dividen                      e) Se multiplican

11. ¿Cuál es el resultado de la siguiente suma algebraica  $4x^2 + 5x + 6$ ,  $5x^2 - 7x - 7$ ,  $8x^2 + 2x + 8$  ?

- a)  $17x^2 - x - 7$                       b)  $17x^2 + x - 7$                       c)  $17x^2 - 7$   
d)  $17x^2 + 7$                       e)  $17x^2 + x + 7$

12. El resultado de sumar  $6x^4 - 10x^3 - 12x^2 - 6x + 3$  con  $3x^4 - 2x^3 - 6x^2 + 6x - 7$  es:

- a)  $9x^4 - 12x^3 - 18x^2 - 4$                       b)  $9x^4 + 12x^3 - 18x^2 + 4$                       c)  $6x^4 + 12x^3 + 18x^2 + 4$   
d)  $9x^4 - 12x^3 + 18x^2 + 4$                       e)  $6x^4 - 12x^3 - 18x^2 - 4$

13. Al sumar  $3x^2 - 3x + 11$  con  $-2x^2 - 4x - 1$  se obtiene:

- a)  $-x^2 - 7x + 10$                       b)  $3x^2 + x + 12$                       c)  $x^2 - 7x + 10$   
d)  $-x^2 - x - 10$                       e)  $x^2 + 7x - 10$

14. Al restar  $2x - 3y - 6$  de  $4x - 3y + 10$  se obtiene:

- a)  $-2x - 16$                       b)  $6x - 6y + 4$                       c)  $2x + 16$   
d)  $-6x + 6y - 4$                       e)  $2x - 16$

15. Al restar  $3x^3 - 7x^2 + 2x - 12$  de  $10x^3 - 6x^2 - 2x - 8$  se obtiene:

- a)  $13x^3 - 13x^2 - 16$                       b)  $7x^3 + x^2 + 4$                       c)  $7x^3 + x^2 - 4x + 4$   
d)  $-7x^3 - x^2 + 4x - 4$                       e)  $13x^3 + 13x^2 + 20$

16. De  $5y^2 + y - 11$  restar  $-6y^2 - y + 14$  se obtiene:

- a)  $y^2 - 3$                       b)  $y^2 - 2y + 3$                       c)  $11y^2 + 2y - 25$   
d)  $-11y^2 - 2y - 25$                       e)  $-y^2 + 3$

17. De la suma de  $x^2 + 5$  con  $2x - 6$  restar la suma de  $x - 4$  con  $-x + 6$  se obtiene:

- a)  $x^2 - 2x - 3$                       b)  $x^2 + 2x + 3$                       c)  $x^2 + 2x - 3$

d)  $-x^2 - 2x + 3$  e)  $-x^2 - 2x - 3$

18. El producto de  $\left(\frac{2}{5}x^2y\right)$  por  $\left(-\frac{2}{3}xy\right)$  se obtiene:

a)  $\frac{4}{15}x^3y^2$  b)  $-\frac{4}{8}x^2y$  c)  $-\frac{4}{15}x^3y^2$   
 d)  $-\frac{6}{10}x$  e)  $-\frac{6}{10}y$

19. El resultado de  $(-2ab^3)(4a^2b^5)$  es:

a)  $8a^3b^8$  b)  $-2ab^2$  c)  $-8a^2b^2$   
 d)  $-2ab^2$  e)  $-8a^3b^8$

20. El producto de  $(-3x^2y)(4xy^2)(-2x^3y^4)$  es:

a)  $24x^6y^7$  b)  $-12x^5y^6$  c)  $12x^5y^6$   
 d)  $24x^6y^8$  e)  $-24x^6y^7$

21. El resultado de multiplicar  $(3ab^2)$  por  $(2ab + b^2)$  es:

a)  $5ab^2 + 3ab^4$  b)  $6a^2b^3 + 3ab^4$  c)  $5ab^2 - 3ab^4$   
 d)  $6a^2b^3 - 3ab^4$  e)  $6a^2b^5$

22. El producto de  $(x^2 - 3x + 9)(x + 3)$  es:

a)  $x^3 - 6x^2 - 18x + 27$  b)  $x^3 - 2x^2 - 9x + 27$  c)  $x^3 - 27$   
 d)  $x^3 + 6x^2 - 18x - 27$  e)  $x^3 + 27$

23. Al multiplicar  $(4x^2 - 5xy - 7y^2)(4x - 6y)$  se obtiene:

a)  $16x^3 - 44x^2y - 2xy^2 - 42y^3$  b)  $16x^3 + 44x^2y + 2xy^2 + 42y^3$  c)  $16x^3 - 44x^2y + 2xy^2 + 42y^3$   
 d)  $16x^3 - 44x^2y - 2xy^2 + 42y^3$  e)  $16x^3 + 44x^2y - 2xy^2 - 42y^3$

24. ¿Cuál es el área de un local rectangular que quieren rentar si el ancho mide  $(x + 2)$  y el largo  $(x - 6)$ ?

a)  $(x + 6)(x + 6)(x + 2)(x + 2)$  b)  $(x - 6)(x - 6)(x + 2)$  c)  $(x - 6)(x + 2)$   
 d)  $\frac{(x - 6)}{(x + 2)}$  e)  $\frac{(x + 2)}{(x - 6)}$

25. ¿Cuál es el área de un rectángulo, si su ancho es  $(-n + m)$  y su largo es  $(6m - 5n)$ ?

a)  $6m^2 + 11mn + 5n^2$  b)  $6m^2 - 11mn - 5n^2$  c)  $6m^2 - mn + 5n^2$   
 d)  $6m^2 + mn + 5n^2$  e)  $6m^2 - 11mn + 5n^2$

26. ¿Cuál es el área de un cuadrado cuyo lado mide  $(x^2 - 2x + 1)$ ?

a)  $x^4 + 4x^3 - 6x^2 - 4x - 1$  b)  $x^4 - 4x^3 + 6x^2 - 4x + 1$  c)  $x^4 + 4x^3 + 6x^2 - 4x - 1$   
 d)  $x^4 + 4x^3 - 6x^2 + 4x - 1$  e)  $x^4 + 4x^3 + 6x^2 + 4x + 1$

27. Al dividir  $8m^9n^2 - 10m^7n^4 - 20m^5n^5 + 12m^3n^8$  entre  $2m^2$  se obtiene:

a)  $4m^7n^2 - 5m^5n^4 - 10m^3n^5 + 6mn^8$  b)  $4m^7n^2 + 5m^5n^4 - 10m^3n^5 - 6mn^8$   
 c)  $4m^7n^2 + 5m^5n^4 + 10m^3n^5 + 6mn^8$  d)  $4m^7n^2 - 5m^5n^4 + 10m^3n^5 + 6mn^8$   
 e)  $4m^7n^2 + 5m^5n^4 - 10m^3n^5 + 6mn^8$

28. El cociente de dividir  $5n^2 - 11mn + 6m^2$  entre  $n - m$  es:

a)  $6m - 5n$  b)  $5n - 6m$  c)  $-5n - 6m$  d)  $-6m - 5n$  e)  $-6m + 5n$

29. Dividir  $a^4 - a^2 - 2a - 1$  entre  $a^2 + a + 1$

a)  $a^2 - a - 1$  b)  $a^2 + a + 1$  c)  $a^2 + a - 1$  d)  $a^2 - a + 1$  e)  $-a^2 + a + 1$

30. El resultado de  $\frac{8a^2+22a-21}{2a+7}$  es:  
 a)  $3a+4$       b)  $4a+3$       c)  $4a+11$       d)  $4a-3$       e)  $3a-4$
31. Al simplificar  $\frac{12x^2-16xy+5y^2}{6x-5y}$  se obtiene:  
 a)  $2x+y$       b)  $2x-5y$       c)  $2y-x$       d)  $2x-y$       e)  $2y+x$
32. Al simplificar  $\frac{a^5b^{-4}c^{-1}}{a^{-3}b^{-6}c^3}$  se obtiene:  
 a)  $\frac{a^2c^2}{b^2}$       b)  $\frac{a^8c^2}{b^{10}}$       c)  $\frac{a^8b^2}{c^4}$       d)  $\frac{a^8c^4}{b^2}$       e)  $a^8b^2c^4$
33. ¿Cuál es el resultado de simplificar  $(5-2i)+(6+3i)$  se obtiene:  
 a)  $11i+1$       b)  $11i-1$       c)  $11-i$       d)  $-1+i$       e)  $11+i$
34. ¿Cuál es el resultado de simplificar  $(6+3i)-(4-2i)$  se obtiene:  
 a)  $5i-2$       b)  $2i-1$       c)  $2-5i$       d)  $10-i$       e)  $2+5i$
35. ¿Cuál es el resultado de simplificar  $\left(\frac{3}{2}+\frac{5}{8}i\right)+\left(-\frac{1}{4}+\frac{1}{4}i\right)$  se obtiene:  
 a)  $\frac{4}{5}+\frac{7}{8}i$       b)  $\frac{7}{8}i-\frac{5}{4}$       c)  $\frac{5}{4}-\frac{7}{8}i$       d)  $\frac{5}{4}+\frac{7}{8}i$       e)  $\frac{7}{8}+\frac{5}{4}i$
36. ¿Cuál es el resultado de simplificar  $(3-2i^3)+(2+3i^4)$  se obtiene:  
 a)  $8-2i$       b)  $8i-2$       c)  $5+3i$       d)  $8+2i$       e)  $5+i$
37. ¿Cuál es el resultado de simplificar  $(1-4i^2)-(2+5i^3)$  se obtiene:  
 a)  $7-5i$       b)  $5i-3$       c)  $3+5i$       d)  $-1+i$       e)  $1+i$
38. Al simplificar  $\sqrt{64x^8y^6z^4}$  se obtiene:  
 a)  $8x^6y^4z^2$       b)  $16x^4y^2z^3$       c)  $8x^4y^3z^2$       d)  $32x^4y^6z^2$       e)  $8x^4y^2z^2$
39. Al simplificar  $5\sqrt[3]{243a^9b^6c^4}$  se obtiene:  
 a)  $15a^6b^3\sqrt[3]{9c}$       b)  $5a^{12}b^9\sqrt[3]{9c^2}$       c)  $15a^2b^3\sqrt[3]{9c}$   
 d)  $15a^3b^2c\sqrt[3]{9c}$       e)  $15a^3b^2\sqrt[3]{9c}$
40. Al simplificar  $\frac{2}{5}\sqrt[4]{625m^7n^8}$  se obtiene:  
 a)  $2mn^2\sqrt[4]{m^3}$       b)  $5mn^2\sqrt[4]{m^3}$       c)  $\frac{1}{2}m^3n^4\sqrt[4]{5m^3n}$   
 d)  $\frac{2}{5}mn^2\sqrt[4]{m^3}$       e)  $mn^2\sqrt[4]{m^3}$
41. Al resolver  $7\sqrt{18}+2\sqrt{50}-3\sqrt{72}$  se obtiene:  
 a)  $6\sqrt{2}$       b)  $13\sqrt{3}$       c)  $13\sqrt{2}$       d)  $12\sqrt{2}$       e)  $14\sqrt{2}$
42. Al resolver  $\sqrt[3]{432}-\sqrt[3]{250}+\sqrt[3]{16}$  se obtiene:  
 a)  $6\sqrt[3]{2}$       b)  $\sqrt[3]{2}$       c)  $2\sqrt[3]{2}$       d)  $3\sqrt[3]{2}$       e)  $4\sqrt[3]{2}$

43. Al resolver  $(2\sqrt{7})(3\sqrt{5})$  se obtiene:  
 a)  $6\sqrt{35}$       b)  $2\sqrt{2}$       c)  $6\sqrt{2}$       d)  $21\sqrt{10}$       e)  $\sqrt{2}$
44. Al resolver  $(3\sqrt[3]{2})(5\sqrt[3]{6})(8\sqrt[3]{4})$  se obtiene:  
 a)  $120\sqrt[3]{6}$       b)  $240\sqrt[3]{6}$       c)  $240\sqrt[3]{48}$       d)  $120\sqrt[3]{2}$       e)  $120\sqrt[3]{4}$
45. Al desarrollar  $(x+4)^2$  se obtiene:  
 a)  $x^2+8x+16$       b)  $x^2+16$       c)  $x^2+4x+16$   
 d)  $x^2-16$       e)  $x^2+8x$
46. El equivalente a  $(3x-2y)^2$  es:  
 a)  $9x^2+6x-4y^2$       b)  $9x^2+12xy+4y^2$       c)  $6x^2-6xy+4y^2$   
 d)  $9x^2-4y^2$       e)  $9x^2-12xy+4y^2$
47. Al resolver  $(7x^2-2xy)^2$  se obtiene:  
 a)  $49x^4-28x^3y+4x^2y^2$       b)  $49x^4-4x^2y^2$       c)  $14x^4-14xy+4x^2y^2$   
 d)  $49x^4+28x^3y-4x^2y^2$       e)  $49x^4+4x^2y^2$
48. Al desarrollar  $\left(\frac{5}{4}x-\frac{1}{3}\right)^2$  se obtiene:  
 a)  $\frac{25}{16}x^2-\frac{1}{9}$       b)  $\frac{25}{16}x^2+\frac{1}{9}$       c)  $\frac{25}{16}x^2-\frac{5}{6}x+\frac{1}{9}$   
 d)  $\frac{25}{16}x^2+\frac{5}{6}x-\frac{1}{9}$       e)  $\frac{25}{16}x^2-\frac{5}{12}x+\frac{1}{9}$
49. El equivalente a  $(x+8)(x-8)$  es:  
 a)  $x^2-16$       b)  $x^2-16x+64$       c)  $x^2+64$   
 d)  $x^2+16$       e)  $x^2-64$
50. Al resolver  $\left(\frac{2}{3}x+\frac{1}{2}\right)\left(\frac{2}{3}x-\frac{1}{2}\right)$  se obtiene:  
 a)  $\frac{4}{9}x^2-\frac{1}{4}$       b)  $\frac{4}{6}x^2-\frac{1}{4}$       c)  $\frac{4}{9}x^2+\frac{1}{4}$   
 d)  $\frac{4}{6}x^2-\frac{1}{4}$       e)  $\frac{4}{9}x^2-\frac{1}{2}$
51. Al desarrollar  $(3x+4y)(3x-4y)$  se obtiene:  
 a)  $9x^2-16y^2$       b)  $6x^2-8y^2$       c)  $16x^2-9y^2$   
 d)  $16x^2+9y^2$       e)  $9x^2+16y^2$
52. Al resolver  $(4x^3y-5z)(4x^3y+5z)$  se obtiene:  
 a)  $8x^6y^2-10z^2$       b)  $16x^9y^2-25z^2$       c)  $16x^6y^2-10z^2$   
 d)  $8x^6y^2-25z^2$       e)  $16x^6y^2-25z^2$
53. Al resolver  $(x-10)(x-2)$  se obtiene:  
 a)  $x^2-12x+20$       b)  $x^2-8x-20$       c)  $x^2+12x+20$   
 d)  $x^2+8x-20$       e)  $x^2+20x-12$
54. Al resolver  $(x-3)(x+4)$  se obtiene:  
 a)  $x^2-x+12$       b)  $x^2-12x+1$       c)  $x^2+7x-1$   
 d)  $x^2-7x+1$       e)  $x^2+x-12$
55. Al resolver  $(x+6)(x+4)$  se obtiene:  
 a)  $x^2-2x+24$       b)  $x^2-10x+24$       c)  $x^2+24x-10$



d)  $(x+3)(x-3)$

e)  $(x+3)(x+3)$

67. Un equivalente de  $x^2+x-12$  es:

a)  $(x-6)(x+2)$

b)  $(x-12)(x-1)$

c)  $(x+3)(x-4)$

d)  $(x-3)(x+4)$

e)  $(x+6)(x-2)$

68. Al relacionar las siguientes columnas el resultado es:

a)  $x^2-5x-36$

I)  $(x-9)(x+4)$

b)  $3x^2-5x-2$

II)  $(2x^2-3)(2x^2+3)$

c)  $x^3-8$

III)  $(x-2)(3x+1)$

d)  $4x^4-9$

IV)  $(x-2)(x^2+2x+4)$

a) a-I, b-III, c-IV, d-II

b) a-I, b-III, c-II, d-IV

c) a-III, b-I, c-IV, d-II

d) a-I, b-II, c-IV, d-III

e) a-II, b-I, c-IV, d-III

69. Al simplificar  $\frac{x+4}{x^2+6x+8}$  se obtiene:

a)  $x+2$

b)  $(x-2)(x+2)$

c)  $\frac{1}{x+4}$

d)  $\frac{1}{x-2}$

e)  $\frac{1}{x+2}$

70. Al simplificar  $\frac{x^2+x-2}{x^2-4x+3}$  se obtiene:

a)  $\frac{x+2}{x-3}$

b)  $\frac{x-2}{x+3}$

c)  $\frac{x-1}{x-3}$

d)  $\frac{x+2}{x-1}$

e)  $\frac{x-3}{x+2}$

71. Al simplificar  $\frac{x^3y-xy^3}{x^2y-xy^2}$  se obtiene:

a)  $\frac{1}{x+y}$

b)  $\frac{x^2-y}{x}$

c)  $x-y$

d)  $\frac{x^2-y}{x-y^2}$

e)  $x+y$

72. Al simplificar  $\frac{8x-8y}{16x-16y}$  se obtiene:

a)  $\frac{1}{2}$

b)  $\frac{x-y}{x}$

c) 2

d)  $x-y$

e)  $x+y$

73. Al simplificar  $\frac{6x^2-3xy}{2xy^2-4x^2y}$  se obtiene:

a)  $-\frac{3}{2y}$

b)  $\frac{2y}{3}$

c)  $-\frac{2y}{3}$

d)  $\frac{-3x}{2y}$

e)  $\frac{3}{2y}$

74. El resultado de sumar  $\left(\frac{2x+y}{2x-y}\right) + \left(\frac{5x-5y}{2x-y}\right) + \left(\frac{y-x}{2x-y}\right)$  es:

a)  $\frac{1}{x+y}$

b) 3

c)  $\frac{1}{3}$

d)  $\frac{3}{x-1}$

e)  $\frac{1}{x-y}$

75. Al multiplicar  $\left(\frac{9}{3x+3}\right)\left(\frac{x^2-1}{6}\right)$  se obtiene:

a)  $\frac{2}{x+1}$

b)  $x+1$

c)  $\frac{x+1}{3}$

d)  $\frac{2}{x-1}$

e)  $\frac{x-1}{2}$

76. Al multiplicar  $\left(\frac{8x^2+10x+3}{4x^2+4x+1}\right)\left(\frac{6x^2+x-1}{9x^2+9x-4}\right)$  se obtiene:

a)  $\frac{4x-3}{3x+4}$                       b)  $\frac{x+3}{x+4}$                       c)  $\frac{4x+3}{3x+4}$                       d)  $\frac{4x-3}{3x-4}$                       e)  $\frac{3x+4}{4x+3}$

77. Al multiplicar  $\left(\frac{x^2+x-6}{x^2-5x+6}\right)\left(\frac{x^2-2x-3}{x^2-4x-5}\right)$  se obtiene:

a)  $\frac{x-5}{x+3}$                       b)  $\frac{x+3}{x-5}$                       c)  $\frac{x+5}{x-3}$                       d)  $\frac{x-3}{x-5}$                       e)  $\frac{x+3}{x+5}$

78. El resultado de sumar  $\left(\frac{6x}{x^2-9}\right)+\left(\frac{x}{x+3}\right)$  es:

a)  $\frac{1}{x+3}$                       b)  $\frac{x-3}{x}$                       c)  $\frac{x}{x+3}$                       d)  $\frac{x}{x-3}$                       e)  $\frac{1}{x-3}$

79. El resultado de sumar  $\frac{3a+2}{6a}+\frac{4a-1}{8a}$  es:

a)  $\frac{a-1}{24a}$                       b)  $\frac{24a+5}{24a}$                       c)  $\frac{7a+1}{48a}$                       d)  $\frac{24a+5}{48a}$                       e)  $\frac{5}{48a}$

80. Al dividir  $\left(\frac{x^2-9}{x^2+2x-3}\right)\div\left(\frac{x^2+6x-27}{x^2-10x+9}\right)$  se obtiene:

a)  $\frac{x}{x+9}$                       b)  $\frac{x-9}{x+9}$                       c)  $\frac{x+9}{x-9}$                       d)  $\frac{9}{x-9}$                       e)  $\frac{x}{x-9}$

81. El resultado de  $\frac{x^2+7x-18}{x^2+6x-27}\div\frac{x^2+11x+24}{x^2+5x-24}$  es:

a)  $\frac{x+3}{x-2}$                       b)  $\frac{x-2}{x+3}$                       c)  $\frac{x+2}{x+3}$                       d)  $\frac{x+2}{x-3}$                       e)  $\frac{x-3}{x+2}$

82. Al resolver  $\frac{6x^2-5x+1}{12x^2-x-1}\div\frac{4x^2-8x-5}{8x^2+6x+1}$  se obtiene:

a)  $\frac{2x-5}{2x-1}$                       b)  $\frac{2x+5}{2x-1}$                       c)  $\frac{2x+1}{2x-5}$                       d)  $\frac{2x+1}{2x+5}$                       e)  $\frac{2x-1}{2x-5}$

### UNIDAD 3. ECUACIONES

#### 3.1 Ecuaciones de primer grado con una incógnita

**Definición.-** Es una igualdad entre dos expresiones algebraicas llamados miembros, donde la incógnita debe tener exponente uno y el objetivo es encontrar su valor, por lo que se deben tener las siguientes consideraciones:

1er. miembro = 2do. miembro

**Operaciones Opuestas:**

Suma  $\Leftrightarrow$  Resta  
 Multiplicación  $\Leftrightarrow$  División  
 Potencia  $\Leftrightarrow$  Raíz

**Regla:**

Cada vez que un término se mueva de un miembro a otro, debe pasar con su operación opuesta.

Ejem:  $6x - 8x = -15x - 26$   
 $-2x = -15x - 26$   
 $-2x + 15x = -26$   
 $13x = -26$   
 $x = \frac{-26}{13}$   
 $\therefore x = -2$

Comprobación  
 $6(-2) - 8(-2) = -15(-2) - 26$   
 $-12 + 16 = 30 - 26$   
 $4 = 4$

Ejem: 
$$\frac{4x}{5} - \frac{7x}{8} = \frac{9}{20}$$

$$\left(\frac{4x}{5} - \frac{7x}{8} = \frac{9}{20}\right) \cdot 40$$

$$32x - 35x = 18$$

$$-3x = 18$$

$$x = \frac{18}{-3}$$

$$\therefore x = -6$$

Comprobación

$$\frac{4(-6)}{5} - \frac{7(-6)}{8} = \frac{9}{20}$$

$$\frac{-24}{5} + \frac{21}{4} = \frac{9}{20}$$

$$\frac{-96 + 105}{20} = \frac{9}{20}$$

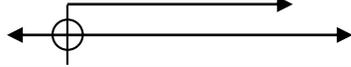
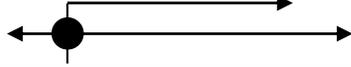
$$\frac{9}{20} = \frac{9}{20}$$

### 3.2 Desigualdades de primer grado con una incógnita

**Definición.-** Es una desigualdad entre dos expresiones algebraicas llamados miembros, donde la variable debe tener exponente uno y el objetivo es encontrar su conjunto solución, se aplican básicamente las mismas reglas que para una ecuación, además de las siguientes consideraciones:

Regla: Cada vez que un término se multiplique ó divida entre un número negativo, cambia el sentido de la desigualdad

#### Signos de Desigualdad y Gráfica

$<$ menor que )	no incluye a (	
$>$ mayor que )	no incluye a (	
$\leq$ menor igual que [ ]	incluye a	
$\geq$ mayor igual que [ ]	incluye a	

Ejem: 
$$3x + 5 < 7 + 4x$$

$$3x - 4x < 7 - 5$$

$$-x < 2$$

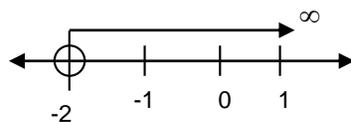
$$\therefore x > -2$$

Comprobación

$$3(-2) + 5 = 7 + 4(-2)$$

$$-6 + 5 = 7 - 8$$

$$-1 = -1$$



Conjunto Solución:  
 $\{x/x > -2\}$  ó  $(-2, +\infty)$

Ejem: 
$$13x - 15 - 6x \geq 7x - x$$

$$7x - 15 \geq 6x$$

$$7x - 6x \geq 15$$

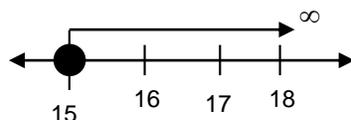
$$\therefore x \geq 15$$

Comprobación

$$13(15) - 15 - 6(15) = 7(15) - 15$$

$$195 - 15 - 90 = 105 - 15$$

$$90 = 90$$



Conjunto Solución:  
 $\{x/x \geq 15\}$  ó  $[15, +\infty)$

### 3.3 Sistema de Ecuaciones (2 ecuaciones con 2 incógnitas)

**Definición.-** Es el llamado "Sistema de 2 ecuaciones de 1er grado con 2 incógnitas", en que el objetivo es encontrar los valores de éstas 2 variables. Existen varios métodos para su solución, entre los cuales están los llamados "Reducción" (Suma y Resta) y "Determinantes" (Regla de Kramer), que se explican a continuación:

**Método de Reducción (Suma y Resta)**

Regla: Eliminar una de las 2 variables multiplicando una ó las 2 ecuaciones por un factor ó factores que hagan que la suma de una de las variables sea "cero" y despejar la variable restante para obtener su valor, posteriormente sustituir el valor encontrado en una de las ecuaciones originales y obtener el valor de la segunda variable.

Ejem:

$$\begin{array}{r} x - y = 5 \quad \textcircled{1} \\ 3x + 2y = 5 \quad \textcircled{2} \\ \hline 2(x - y = 5) \\ 3x + 2y = 5 \\ \hline 2x - 2y = 10 \\ 3x + 2y = 5 \\ \hline 5x = 15 \\ x = \frac{15}{5} \\ \therefore x = 3 \end{array}$$

Sustituyendo  $x = 3$ , en  $\textcircled{1}$

$$\begin{array}{r} 3 - y = 5 \\ -y = 5 - 3 \\ \therefore y = -2 \end{array}$$

Comprobación en  $\textcircled{2}$

$$\begin{array}{r} 3(3) + 2(-2) = 5 \\ 9 - 4 = 5 \\ 5 = 5 \end{array}$$

Ejem:

$$\begin{array}{r} 5x + 2y = 2 \quad \textcircled{1} \\ 4x + 3y = -4 \quad \textcircled{2} \\ \hline -3(5x + 2y = 2) \\ 2(4x + 3y = -4) \\ \hline -15x - 6y = -6 \\ 8x + 6y = -8 \\ \hline -7x = -14 \\ x = \frac{-14}{-7} \\ \therefore x = 2 \end{array}$$

Sustituyendo  $x = 2$ , en  $\textcircled{1}$

$$\begin{array}{r} 5(2) + 2y = 2 \\ 10 + 2y = 2 \\ 2y = 2 - 10 \\ y = \frac{-8}{2} \\ \therefore y = -4 \end{array}$$

Comprobación en  $\textcircled{2}$

$$\begin{array}{r} 4(2) + 3(-4) = -4 \\ 8 - 12 = -4 \\ -4 = -4 \end{array}$$

### Método por Determinantes (Regla de Kramer)

Dado el sistema de ecuaciones: 
$$\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$$

y sus determinantes son: 
$$x = \frac{\Delta_x}{\Delta} = \frac{\begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}} \quad y = \frac{\Delta_y}{\Delta} = \frac{\begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix}}$$

donde:  $\Delta$  = determinante del sistema  
 $\Delta_x$  y  $\Delta_y$  = determinantes en "x" y "y"

Ejem:

$$\begin{cases} 2x - 5y = 4 \\ 3x + 8y = -25 \end{cases} \quad x = \frac{\begin{vmatrix} 4 & -5 \\ -25 & 8 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 3 & 8 \end{vmatrix}} = \frac{4(8) - (-5)(-25)}{2(8) - 3(-5)} = \frac{32 - 125}{16 + 15} = \frac{-93}{31} = -3$$

$$y = \frac{\begin{vmatrix} 2 & 4 \\ 3 & -25 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 3 & 8 \end{vmatrix}} = \frac{2(-25) - (4)(3)}{2(8) - 3(-5)} = \frac{-50 - 12}{16 + 15} = \frac{-62}{31} = -2$$

$$\text{Ejem: } \begin{cases} 4x + 7y = 31 \\ x - 3y = -16 \end{cases} \quad x = \frac{\begin{vmatrix} 31 & 7 \\ -16 & -3 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 4 & 7 \\ 1 & -3 \end{vmatrix}} = \frac{31(-3) - (-16)(7)}{4(-3) - 1(7)} = \frac{-93 + 112}{-12 - 7} = \frac{19}{-19} = -1$$

$$y = \frac{\begin{vmatrix} 4 & 31 \\ 1 & -16 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} 4 & 7 \\ 1 & -3 \end{vmatrix}} = \frac{4(-16) - (31)(1)}{4(-3) - 1(7)} = \frac{-64 - 31}{-12 - 7} = \frac{-95}{-19} = 5$$

### Problemas de Aplicación

Dentro del proceso de resolución de problemas, se pueden diferenciar seis etapas:

1. Leer el problema
2. Definir las incógnitas principales de forma precisa
3. Traducción matemática del problema
4. Resolución del problema matemático
5. Interpretar las soluciones
6. Contrastar la adecuación de esas soluciones

Ejem: En un zoológico hay aves (de dos patas) y tigres (de 4 patas). Si el zoológico contiene 60 cabezas y 200 patas, ¿cuántas aves y cuántos tigres viven en él?

$$\text{Traducción matemática: } \begin{cases} a + t = 60 & \text{cabezas} \\ 2a + 4t = 200 & \text{patas} \end{cases} \quad \text{Solución: } \begin{cases} a = 20 & \text{aves} \\ t = 40 & \text{tigres} \end{cases}$$

Ejem: Pedro compró 2 camisas y 3 pantalones por \$850, y Francisco compró 3 camisas y 4 pantalones por \$1200, ¿cuál es el precio de una camisa y el de un pantalón?

$$\text{Traducción matemática: } \begin{cases} 2c + 3p = 850 & \text{Pedro} \\ 3c + 4p = 1200 & \text{Francisco} \end{cases} \quad \text{Solución: } \begin{cases} c = \$200 & \text{camisa} \\ p = \$150 & \text{pantalón} \end{cases}$$