UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO AGUADILLA
Departamento de Matemáticas
Departamento de Ciencias Naturales

Taller:

SOLUCION DE PROBLEMAS PLANTEADOS CON PALABRAS QUE SE PUEDEN RESOLVER CON UNA ECUACION LINEAL EN UNA VARIABLE.

Dr. Juan García García

10 de marzo de 2011

Proyecto: CHEMATH

PROBLEMAS VERBALES QUE SE RESUELVEN CON ECUACIONES LINEALES EN UNA VARIABLE

Los problemas planteados con palabras son enunciados que expresan relaciones entre cantidades numéricas. Cuando se utiliza el álgebra para resolver problemas, es necesario traducir los enunciados en expresiones matemáticas. Por lo general, en el problema existen palabras y frases que se pueden traducir en expresiones matemáticas que implican el uso de las operaciones de suma, resta, multiplicación y división. Nuestro objetivo será traducir las expresiones del problema en una ecuación algebraica que pueda resolverse por medios conocidos.

Observaciones:

a) **Si se pide buscar un número (desconocido), expresaremos este número con una variable (por ejemplo, *x*, *y*, *z*, etc.)**. Las siguientes, son ilustraciones de ciertas frases o expresiones verbales y sus expresiones algebraicas correspondientes:

	Expresión verbal	**Expresión algebraica**
	Frases que implican suma	
1)	Un número aumentado en 5	$x+5$
2)	La suma de un número y 4	$x+4$
3)	Siete más que un número	$x+7$
4)	12 sumado a un número	$x+12$
	Frases que implican resta	
1)	Un número disminuido en 9	$x-9$
2)	La diferencia de un número y 7	$x-7$
3)	Cuatro menos que un número	$x-4$
4)	15 restado de un número	$x-15$
	Frases que implican multiplicación	
1)	Un número multiplicado por 11	$11x$
2)	El triple de un número	$3x$
3)	2/3 de un número	$(2/3)x$
	Frases que implican división	
1)	Un número dividido por 6	$x/6$
2)	El cociente de ocho y un número	$8/x$
3)	El cociente de un número y 10	$x/10$
4)	La razón de un número y el 21	$x/21$

b) **Si se desconocen dos números, digamos n_1 y n_2, expresaremos uno de los números con una variable (por ejemplo *x, y, z,* etc.) y al otro, lo expresaremos en función de esta variable.**

	FRASE O EXPRESIÓN VERBAL	
	Primer número	**Segundo número**
1)	Un número supera en 14 a otro	
	$x+14$	x
2)	Un número es 5 unidades menor que otro	
	$x-5$	x
3)	La suma de dos números es 20	
	x	$20-x$
4)	Un número es el quíntuplo de otro	
	$5x$	x
5)	Un número es la mitad de otro	
	$(1/2)x$	x
	o bien	
	X	$2x$
	Los siguientes casos, aunque tienen dos números, involucran más de una operación	
6)	Un número es 5 unidades menor que el doble de un segundo número	
	$2x-5$	x
7)	Un número supera en 14 al triple de otro	
	$3x+14$	x

c) La palabra “***es***” a menudo representa el signo “***igual***”

	Enunciado verbal	**Ecuación matemática**
1)	Quince más que un número es 27	$x+15=27$
2)	Dos veces un número disminuido por 9 es 17	$2x-9=17$
3)	Un número dividido por 3 es 4 menos que el número	$x/3=x-4$
4)	Un número aumentado en 11 es 1 más que 3 veces el número	$x+11=3x+1$
5)	El producto de 3 veces un número, disminuido por 4, es 4 veces el número	$3x-4=4x$

Ejercicios.

Traduzca la frase o expresión verbal a una expresión o ecuación matemática. Utilice ***x*** para representar el número desconocido.

1) Un número disminuido en 3.

2) $\frac{1}{2}$ aumentado por un número.

3) 7 más que un número.

4) La suma de 3 y un número, dividida por 8.

5) El producto de 8 y 11 más que un número.

6) El cociente de 12 y un número distinto de cero.

7) La razón de un número y 10.

8) $\frac{3}{4}$ de un número.

9) Catorce más que 8 veces un número es 86.

10) Tres más que un número es cinco veces la suma del número y 7.

II. Procedimiento general (técnica) para resolver problemas dados en palabras.

1. Leer cuidadosamente el problema al menos dos veces para asegurarse de que lo entiende.
2. Si es posible, haga un dibujo que le ayude a visualizar el problema.
3. Se determina la cantidad desconocida y se le asigna una variable.
4. Todas las demás cantidades desconocidas se deben expresar en términos de la misma variable.
5. Traduzca los enunciados del problema relativos a la variable a una ecuación algebraica. Esto es, escribir el problema verbal como una ecuación.
6. Resuelva la ecuación para la cantidad desconocida (o la variable) y luego se encuentran las otras cantidades requeridas.
7. Se comprueba la respuesta en el problema original planteado con palabras, no en la ecuación.

III. A. PROBLEMAS VERBALES QUE SE REFIEREN A NÚMEROS.

Ejemplo 1: **Si a un número se le suma 15, el resultado es 21. Determine el número.**

Solución:

Sea el número igual a ***x***. Entonces, la ecuación algebraica que representa este problema es:

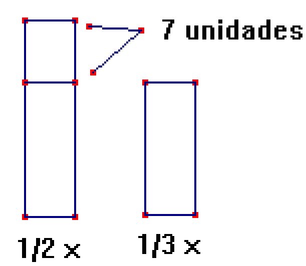
$x + 15 = 21$

Así,

$x = 6$ restándole 15 a ambos miembros de la ecuación.

La comprobación es obvia, $6 + 15 = 21$.

Ejemplo 2: **La tercera parte de un número *es* 7 unidades menor que la mitad de él. Encuentre el número.**



Solución:

El número es ***x***.
La tercera parte del número es $x/3$
La mitad del número es $x/2$

$x/3$ es 7 unidades menor que x/2. Entonces hay dos posibilidades de escribir la ecuación para este problema:

a) Se puede escribir $\frac{1}{3}x+7 \;=\; \frac{1}{2}x$

b) o se puede escribir como $\frac{1}{3}x \;=\; \frac{1}{2}x-7$

Las dos ecuaciones tendrán la misma solución. Por tanto, escojamos la ecuación de a) para resolver. Así, multiplicando ambos miembros de la ecuación por 6 tenemos:

$$6\left(\frac{1}{3}x + 7\right) = 6\left(\frac{1}{2}x\right)$$

$$6\left(\frac{1}{3}x\right) + 6(7) = 6\left(\frac{1}{2}x\right)$$

$$2x + 42 = 3x$$

$42 = x$ restando $2x$ a ambos miembros de la ecuación.

Entonces, el número buscado es 42.

Comprobación de la repuesta:
$\frac{1}{3}$ de 42 es 14 y $\frac{1}{2}$ de 42 es 21. Se verifica la diferencia de 7 unidades.

Ejemplo 3: Un número es el quíntuplo de otro. La suma de ambos es 90. Determine los dos números.

Solución:

En este caso tenemos dos números desconocidos: el *primero* y el *segundo*.
Sea $\boldsymbol{x}$ el segundo número. Entonces, el primer número será $\boldsymbol{5x}$. Como la suma de ambos es 90, entonces la ecuación matemática que representa este problema es:

$$5x + x = 90$$

Luego,

$6x = 90$ Sumando términos semejantes.

$x = 15$ multiplicando ambos miembros de la ecuación por $\frac{1}{6}$.

Como el otro, el segundo número es 15, el primero es $5(15) = 75$. La suma de 75 y 15 da igual a 90.

Ejemplo 4: Encontrar dos enteros pares consecutivos tales que el cuádruplo del mayor sea 8 unidades menor que el quíntuplo del menor.

Solución:

Sean ***x*** y ***x* + 2** los enteros pares consecutivos. Entonces,

4 veces el mayor es $4(x+2)$ y
el quíntuplo del menor es $5x$

Luego, la ecuación matemática que representa a este problema es:

$4(x+2) = 5x - 8;$ o bien, $4(x+2) + 8 = 5x$

Resolviendo la primera tenemos:

$4x + 8 = 5x - 8$

Sumando $-4x + 8$ a ambos lados de la ecuación tenemos que

$4x + 8 + (-4x + 8) = 5x - 8 + (-4x + 8)$

$4x + 8 - 4x + 8 = 5x - 8 - 4x + 8$

$16 = x$ agrupando términos semejantes en ambos lados.

Para la comprobación, si $x = 16$, entonces $x + 2 = 18$. Así, el cuádruplo del mayor es $4(18) = 72$ y el quíntuplo del menor es $5(16) = 80$, lo cual verifica la diferencia de 8.

Ejemplo 5: La suma de tres números es 63. El segundo número es el doble del primero y el tercero supera en 3 al segundo. Determine los números.

Solución:

Primer número	Segundo número	Tercer número
x	$2x$	$(2x+3)$

La ecuación que representa el problema es:

$x + 2x \ (2x+3) = 63$

o $5x + 3 = 63$ reuniendo términos semejantes.

$5x = 60$ restando 3 a ambos lados de la ecuación.

$x = 12$ multiplicando por $\frac{1}{5}$.

Así,

Primer número = 12.
Segundo número = 2(12) = 24.
Tercer número = 24 + 3 = 27.

Ejercicios:

1. Cuando se resta 11 de cierto número, el resultado es 52. Obtenga el número.

2. Si a1 doble de un número se le aumenta 7, resulta 35. Halle el número.

3. Ocho veces un número es 30 unidades más que 6 veces él mismo. Encuentre el número.

4. La mitad de un número supera en 2 a un tercio de éste. Determínelo.

5. Tres medios de un número superan a cinco sextos del número en 4 unidades. Obtenga el número.

6. Dos séptimos de un número es 30 menos que él mismo. Encuentre el número.

7. Un número es igual al cuádruplo de otro y la suma de ambos es 80. Halle los dos números.

8. Un número es 40 unidades menor que otro. Obtenga ambos si su suma es 280.

9. La suma de tres números es 78. El segundo es el doble del primero, y el tercero es el triple del primero. Obtenga los números.

10. Obtenga tres enteros impares consecutivos tales que el doble de la suma del primero y el segundo supere en uno al triple del tercero.

B. PROBLEMAS DE PORCENTAJE

A veces la relación entre dos números se expresa como un **porcentaje.** *Tanto por ciento* significa "por cada cien" y se representa con el símbolo %. De esta manera

$$45\% \;=\; 45 \div 100 \;=\; 45\left(\frac{1}{100}\right) \;=\; \frac{45}{100}$$

$$2\frac{3}{8}\% \;=\; 2\frac{3}{8} \div 100 \;=\; \frac{19}{8}\left(\frac{1}{100}\right) \;=\; \frac{19}{800}$$

$$300\% \;=\; 300 \div 100 \;=\; 300\left(\frac{1}{100}\right) \;=\; \frac{300}{100}$$

Para determinar qué tanto por ciento es un número de otro, se divide el primer número entre el segundo, se multiplica el cociente por 100% y se simplifica.

Obsérvese que $100\% \;=\; 100 \div 100 \;=\; 1$.

Ejemplo 1: ¿Qué tanto por ciento es 24 de 40?

SOLUCION: $\dfrac{24}{40}(100\,\%) \;=\; \dfrac{2400}{40}\,\% \;=\; 60\%$

Ejemplo 2: ¿Qué tanto por ciento es 238 de 350?

SOLUCION: $\dfrac{238}{350}(100\%) \;=\; \dfrac{23800}{350}\% \;=\; 68\%$

Para expresar un número como tanto por ciento, se multiplica el número por 100% y se simplifica.

Ejemplo 3: Escribir 4 como un tanto por ciento.

SOLUCIÓN: $4 = 4(100\%) = 400\%$

Para obtener un porcentaje de cualquier número, se cambia el símbolo de tanto por ciento a $\frac{1}{100}$ luego se multiplica por el número y se simplifica.

Ejemplo 4: ¿Cuál es el 70% de 48?

SOLUCION: $70\%(48) \;=\; 70\left(\frac{1}{100}\right)(48) \;=\; 33.6$

Ejemplo 5: ¿A qué es igual el $9\frac{1}{4}\%$ de 360?

SOLUCIÓN: $9\frac{1}{4}\%(360) \;=\; 9\frac{1}{4}\left(\frac{1}{100}\right)(360) \;=\; \frac{37}{4}\left(\frac{1}{100}\right)(360) \;=\; 33.3$

La mayoría de los problemas de negocios y mezclas se relacionan con porcentajes. En esta sección tratamos problemas de negocios.

Cuando se realizan depósitos de dinero en un banco, la cantidad que se deposita se llama **capital** o **principal** y se denota por ***P***.
La **tasa de interés** anual se denota por ***r***.

El **interés** que se recibe está representado por ***I***.

El interés recibido al cabo de un año es el producto del capital y la tasa de interés.

$$I = Pr$$

Ejemplo 6: El precio de venta al menudeo de una máquina de coser es de $360 dólares. Si se ofrece en venta a precio de $297, ¿cuál es el porcentaje de reducción?

SOLUCION: Reducción de precio = 360 – 297 = $63.

Porcentaje de reducción $= \frac{63}{360}(100\%) \;=\; \frac{6300}{360}\% \;=\; 17.5\%$

Ejemplo 7: ¿A qué es igual el impuesto sobre un artículo que costó $540 si la tasa de impuesto es 6½ %?

SOLUCION:

$$\begin{aligned} \text{Impuesto} &= 6\frac{1}{2}\%(540) \\ &= \frac{13}{2}\left(\frac{1}{100}\right)(540) \\ &= \$35.10 \end{aligned}$$

Ejemplo 8: ¿En cuánto se venderá un refrigerador si el precio marcado es de $760 y la tienda ofrece un 12% de descuento?

SOLUCION: Descuento 12%(760) = $91.20

Precio de venta = 760 – 91.20 = $668.80

Ejemplo 9: Al Sr. Noble le costó $17, 466 comprar un carro, incluido un 6.5% de impuesto de venta. ¿Cuál era el precio de venta del carro antes de agregar el impuesto?

SOLUCION: Sea el precio de venta del carro sin impuesto = $*x*.

Impuesto = $6.5%*x*

Precio de venta sin impuesto asignado más el impuesto calculado es igual al precio de venta total. Es decir,

$$\begin{aligned} x + 6.5\%\, x &= 17{,}466 \\ x + \frac{65}{1000}x &= 17{,}466 \\ 1000x + 65x &= 17{,}466{,}000 && \text{multiplicando ambos miembros por 1000} \\ 1065x &= 17{,}466{,}000 && \text{agrupando términos semejantes} \\ x &= 16{,}400 \end{aligned}$$

Precio de renta sin impuesto = $16.400.

Ejercicios:

1. Gina obtiene en sus exámenes un total de 240 puntos de 320 posibles. ¿Cuál es su calificación porcentual?

2. El precio por libra de cierto corte de carne es $2.52 dólares en el año presente. Si el precio correspondiente fue de $2.40 el año pasado, ¿cuál es el porcentaje de aumento del precio por libra?

3. Edith gasta $75 dólares a la semana en alimentos. ¿Cuánto deberá gastar a la semana si su precio aumenta 8%?

4. El ingreso bruto de una empresa es de $450 000. ¿Cuál es el nuevo ingreso si las ventas aumentan 12%?

5. Este año, la depreciación de un automóvil es de $2260.8 dólares en base a una tasa de depreciación del 12%. ¿Cuál era el precio del auto?

6. El descuento aplicado a un equipo estereofónico fue de $1164.6 en base a una tasa del 18%. ¿Cuál era el precio normal del equipo?

7. El Sr. Gil compró un televisor a color con un impuesto del 6.5% incluido, en $788.1. ¿Cuál es el precio de venta del televisor antes de aplicar el impuesto?

8. Un equipo de aire acondicionado fue vendido en $345 luego de aplicar un 25% de descuento. ¿Cuál era el precio normal del equipo?

9. El costo de un alimentador para aves es de $45 y su precio de venta es de $63. ¿Cuál es el margen de utilidad sobre el costo?

10. El precio de venta de un reloj es de $126. ¿Cuál es el costo si la ganancia es el 40% del costo?

C. PROBLEMAS DE MEZCLAS

Ejemplo 1: ¿Cuántos litros de agua deben agregarse a 6 litros de una solución de sal al 8% y agua, para producir otra solución al 5% de sal?

SOLUCION: Una solución de sal al 8% significa que el 8% de ésta es sal y el 92% agua.

Dicha cantidad en la solución original más la cantidad en el agua agregada debe ser igual a la cantidad de sal en la solución final.

Cantidad original	*Cantidad agregada*	*Cantidad final*
6 litros	*x* litros	(x + 6) litros
8% de sal	0% de sal	5% de sal

También puedes plantear el problema como sigue:

	Mezcla original	**Mezcla agregada**	**Mezcla final**
Cantidad	6 litros	*x* litros	(x + 6) litros
Concentración	8% de sal	0% de sal	5% de sal

$$8\%(6) + 0\%(x) = 5\%(x + 6)$$

$$\frac{8}{100}(6) + \frac{0}{100}(x) = \frac{5}{100}(x+6)$$

Se multiplica por 100 y se obtiene:

O bien, multiplica la cantidad por la concentración, sin tomar en cuenta las unidades.

$$\begin{aligned} 8(6) + 0(x) &= 5(x + 6) \\ 48 + 0 &= 5x + 30 \\ 5x &= 18 \\ x &= 3.6 \end{aligned}$$

La cantidad de agua que debe agregarse es 3.6 litros.

Ejemplo 2: Un hombre mezcló 48 onzas de una solución de yodo al 4% con 40 onzas de una solución al 15% de la misma sustancia. ¿Cuál es el porcentaje de yodo en la mezcla?

SOLUCION: Consideremos la cantidad de yodo en la solución.

Primera solución	*Segunda solución*	*Mezcla*
48 onzas	40 onzas	88 onzas
4% de yodo	15% de yodo	*x*% de yodo

$$4\%(48) + 15\%(40) = x\%(88)$$

$$\frac{4}{100}(48) + \frac{15}{100}(40) = \frac{x}{100}(88)$$ Se multiplica por 100 y se obtiene:

$$\begin{aligned} 4(48) + 15(40) &= 88x \\ 192 + 600 &= 88x \\ 792 &= 88x \\ x &= 9 \end{aligned}$$

La mezcla es una solución al 9% de yodo.

Ejemplo 3: Carlos mezcló una aleación de aluminio al 48% con otra al 72% para producir una aleación de aluminio al 57%. Si hay 20 libras más de la aleación al 48% que de la aleación al 72%, ¿cuántas libras hay en la mezcla total?

SOLUCION:	(x + 20) libras	x libras	(2x + 20) libras
	48%	72%	57%

$$48\%(x + 20) + 72\%(x) = 57\%(2x + 20)$$ Se multiplica por 100 y se obtiene

$$\begin{aligned} 48(x + 20) + 72x &= 57(2x + 20) \\ 48x + 960 + 72x &= 114x + 1140 \\ 120x + 960 &= 114x + 1140 \quad \text{Agrupando términos semejantes} \\ 120x - 114x + 960 - 960 &= 114x - 114x + 1140 - 960 \\ 6x &= 180 \\ x &= 30 \end{aligned}$$

El peso de la mezcla total = 2(30) + 20 = 80 libras.

Ejercicios:

1. ¿Cuántos galones de agua deben agregarse a 2 galones de una solución de sal al 10% y agua, para producir una solución al 4%?

2. ¿Cuántos litros de una solución de sal al 30% deben agregarse a 10 litros de igual solución al 16% para producir una al 20%?

3. ¿Cuántas pintas de una solución con desinfectante al 4% deben agregarse a 20 pintas de otra igual al 30% para obtener una al 12%?

4. Un hombre mezcló 100 libras de una aleación de cobre al 90% con 150 libras del mismo tipo de aleación al 60% ¿Cuál es el porcentaje de cobre en la mezcla?

5. Susana mezcló 800 gramos de una solución de yodo al 6% con 700 gramos de una solución de yodo al 9%. ¿Cuál es el porcentaje de yodo en la mezcla?

6. Rodrigo mezcló 60 libras de una aleación de aluminio al 30% con 140 libras de la misma aleación. ¿Cuál es el porcentaje de aluminio en la segunda aleación si la mezcla es de 65% de aluminio?

7. María mezcló 30 litros de una solución desinfectante al 46% con 55 litros de otra. ¿Cuál es el porcentaje de desinfectante en la segunda si la mezcla contiene 24% de desinfectante?

8. Julia mezcló una aleación de plata al 40% con otra, al 90%, para hacer una al 75%. Si hay 20 onzas más de la aleación a! 90% que de la de 40%, ¿cuántas onzas hay en la mezcla total?

9. Una planta procesadora de alimentos desea producir 1 020 litros de salsa de tomate con 30% de azúcar. Si tienen una salsa con 16% de azúcar y otra con 50%, ¿qué cantidad de cada clase de salsa deben emplear?

10. Un joyero mezcló 1 000 gr de una aleación de oro con 2000 gr de otra que contiene 37.5% más de oro que la primera. Si la aleación resultante tiene 75% de oro, ¿cuál es el porcentaje de dicho metal en cada aleación?

D. PROBLEMAS DE VALOR MONETARIO

Ejemplo 1: Elena tiene \$4.45 en monedas de 10¢ y 25¢. Si dispone en total de 28 monedas, ¿cuántas tiene de cada clase?

SOLUCION: *Monedas de* 10¢ — x monedas; *Monedas de* 25¢ — $(28 - x)$ monedas

La suma de los valores de las monedas es igual a la cantidad total de dinero.

$$10(x) + 25(28 - x) = 445 \qquad \text{(Nota: 445, no 4.45)}$$

$$10x + 700 - 25x = 445$$

$$-15x = -255$$

$$x = 17$$

$$28 - x = 11$$

Número de monedas de 10¢ = 17.

Número de monedas de 25¢ = 28 – 17 = 11.

Ejemplo 2: Ramona compró \$10.60 dólares de estampillas de 10¢, 15¢ y 25¢ con un total de 52 estampillas. Si la cantidad de estampillas de 25¢ que compró es el cuádruplo de las de 10¢, ¿cuántas estampillas de cada clase compró?

SOLUCION:

10¢	15¢	25¢
x estampillas	$(52 - 5x)$ estampillas	$4x$ estampillas

La suma de los valores de las clases individuales de las estampillas es igual a la cantidad total.

$$10(x) + 15(52 - 5x) + 25(4x) = 1060 \qquad \text{(Nota: 1060, no 10.60)}$$

$$10x + 780 - 75x + 100x = 1060$$

$$35x = 280$$

$$x = 8$$

Número de estampillas de 10¢ = 8.

Número de estampillas de 15¢ = 52 – 5(8) = 12.

Número de estampillas de 25¢ = 4(8) = 32.

Ejercicios:

1. Guillermo tiene $3.40 en monedas de 5¢ y 10¢. Si dispone en total de 47 monedas, ¿cuántas de cada clase posee?

2. Cristina tiene $7.60 en monedas de 10¢ y 25¢. Si en total dispone de 40 monedas, ¿cuántas de cada clase posee?

3. Nadia posee 8 monedas más de 5¢ que de 10¢. Si el valor total es $3.10, ¿cuántas monedas de cada clase dispone?

4. Rogelio tiene $99 dólares en billetes de $1, $5 y $10. Hay 26 de ellos en total y la cantidad de billetes de $1 es el doble de la de $5. ¿Cuántos tiene de cada clase?

5. Norma tiene el doble de monedas de 25¢ que de 5¢ y tiene 3 más de 5¢ que de 10¢ Si el valor total de las monedas es $8.15, ¿cuántas tiene de cada clase?

6. Cristóbal compró $6.15 dólares de estampillas de 10¢ 15¢ y 25¢ con un total de 39. Si la cantidad de estampillas de 15¢ es el triple de la de 10¢ ¿cuántas consiguió de cada clase?

7. Un abarrotero mezcla 2 clases de nuez, una vale $2.59 la libra y, la otra, $3.99. Si la mezcla pesa 84 libras y vale $3.09 la libra, ¿cuántas libras de cada clase utiliza?

8. Un confitero mezcla caramelo que vale 139¢ la libra con otro a 84¢ la libra. Si la mezcla pesa 240 libras y se vende a 177¢ La libra, ¿cuántas libras de cada clase de caramelo usa?

9. Miguelina compró $13.55 de estampillas de 10¢ 15¢ y 25¢ con un total de 62. Si hay 2 estampillas más de 15¢ que el doble de las de 10¢ ¿cuántas adquirió de cada clase?

10. Sofía tiene $7 dólares en monedas de 5¢, 10¢ y 25¢. Si posee 39 en total y hay 5 más de 25¢ que el doble de las de 10¢ ¿cuántas monedas de cada clase tiene?

E. PROBLEMAS DE GEOMETRÍA

Términos a usuales:

El **perímetro de un cuadrado** es igual a cuatro veces la longitud de su lado.

El **área de un cuadrado** es igual al cuadrado de la longitud de su lado.

El **perímetro de un rectángulo** es igual al doble de su base más el doble de su altura.

El **área de un rectángulo** es igual al producto de su base por su altura.

La **suma de los ángulos de un triángulo** es igual a 180.

El **área de un triángulo** es igual a un medio del producto de la base por la altura.

Se dice que dos ángulos son **complementarios** si su suma es 90°.

Dos ángulos son **suplementarios** si su suma es 180°.

Ejemplo 1: La base de un rectángulo es 3 pies menor que el doble de la altura, y el perímetro es de 42 pies. Obtener las dimensiones del rectángulo.

SOLUCION: Véase la Figura 1.

Altura	*Base*
x pies	$(2x - 3)$ pies

$$2(x) + 2(2x - 3) = 42$$
$$2x + 4x - 6 = 42$$
$$6x = 48$$
$$x = 8$$

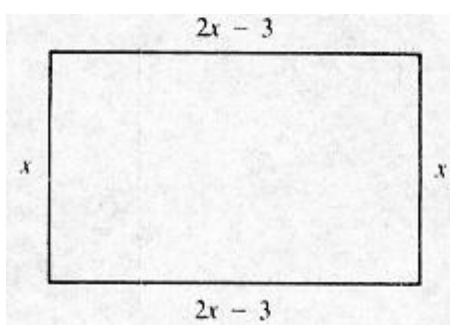


Figura 1.

Altura del rectángulo = 8 pies.
Base del rectángulo = 2(8) – 3 = 13 pies.

Ejemplo 2: La base de una pintura rectangular es 8 pulgadas menor que el doble de su altura. Si el marco tiene 4 pulgadas de ancho y un área de 816 pulgadas cuadradas, hallar las dimensiones de la pintura sin el marco.

SOLUCION: Véase la Figura 2.

	Altura	*Base*	*Área*
Sin marco	x pulgadas	$(2x — 8)$ pulgadas	$x(2x — 8)$
Con marco	$(x + 8)$ pulgadas	$2x$ pulgadas	$2x(x + 8)$

El área de la pintura incluyendo el marco, menos el área de la pintura sin este último, es igual al área del marco.

$$2x(x+8) - x(2x-8) = 816$$
$$2x^2 + 16x - 2x^2 + 8x = 816$$
$$24x = 34$$
$$x = 34$$

Altura de la pintura = 34 pulgadas.

Base de La pintura = 2(34) – 8 = 60 pulgadas.

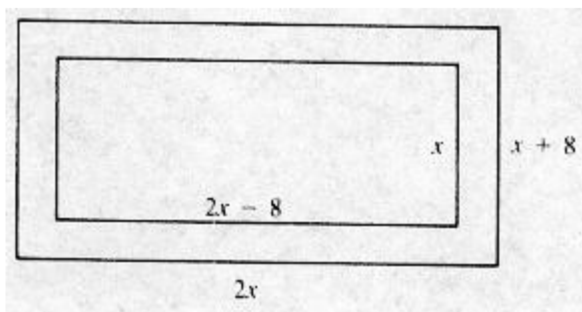


Figura 2.

Ejemplo 3: La suma de la base y la altura de un triángulo es 28 pies. Encontrar el área del triángulo si su base es de 8 pies menos que el doble de su altura.

SOLUCION:

Base	Altura
$(2x — 8)$	x

$$(2x - 8) + x = 28$$
$$3x = 36$$
$$x = 12$$

Base = 2(12) – 8 = 16 pies.
Altura = 12 pies

Área = (16)(l2) = 96 pies cuadrados.

Ejercicios:

1. La base de un rectángulo mide 6 pies más que su altura y el perímetro es de 96 pies. Encuentre las dimensiones del rectángulo.

2. La base de un rectángulo es el triple de la altura, y el perímetro es de *256* pies. Obtenga las dimensiones del rectángulo.

3. La base de un rectángulo mide 7 pies menos que el doble de la longitud, y el perímetro es de 58 pies. Encuentre el área del rectángulo.

4. Si dos lados opuestos de un cuadrado se incrementan en *3* pulgadas cada uno y los otros dos disminuyen 2 cada uno, el área aumenta 8 pulgadas cuadradas. Encuentre el lado del cuadrado.

5. Si dos lados opuestos de un cuadrado se incrementan en 6 pulgadas cada uno y los otros dos lados disminuyen 4 cada uno, el área permanece constante. Determine el lado del cuadrado.

6. La base de un cuadro sin marco mide el doble de su altura. Si el marco tiene 2 pulgadas de ancho y su área es de 208 pulgadas cuadradas, encuentre las dimensiones del cuadro sin el marco.

7. Un edificio ocupa un terreno rectangular que mide de largo 30 pies menos que el doble de su ancho. La banqueta que rodea al edificio tiene 10 pies de anchura y un área de 4600 pies cuadrados. ¿Cuáles son las dimensiones del terreno que ocupa el edificio?

8. La longitud de un edificio es de 20 pies menos que el doble de su anchura. El alero de la azotea es de 2 pies de ancho en todos los lados del edificio y su área es de 536 pies cuadrados. Si el costo del techo por pie cuadrado es de $3.60, determine el costo total del techo.

9. Un lado de un triángulo mide el doble de otro. El tercer lado es de 6 pulgadas y el perímetro es de 18. Encuentre la longitud de cada uno de los lados.

10. La suma de la base y la altura de un triángulo es 62 pies. Encuentre el área del triángulo Si su altura mide 22 pies menos que el doble de su base.

REFERENCIAS

Angel, A. R., & Porter, S. R. (2001). **A survey of mathematics with applications**. (sixth Edition). Boston: Addison Wesley Publishing, co.

Bello, I. (1999). **Álgebra elemental**. México: International Thomson Editores.

Cid, R. (2003). **Notas de su clase MATE-3042**. Universidad de Puerto Rico-Cayey.

García, J. (2001). **Notas de su clase MATE-3171**. Universidad de Puerto Rico-Aguadilla.

Gobran, A. (1990). **Álgebra elemental.** México: Grupo Editorial Iberoamérica.

Respustas a los Ejercicios:

	Seccion A, pág. 8		**Seccion B, pág. 12**		**Seccion C, pág. 15**
1	63	**1**		**1**	3 galones
2	14	**2**	5%	**2**	4 litros
3	15	**3**	$6.00	**3**	45 pintas
4	12	**4**	$504,000.00	**4**	72%
5	6	**5**	$18,840.00	**5**	7.4%
6	42	**6**	$6,420.00	**6**	80%
7	64; 16	**7**	$740.00	**7**	12%
8	120; 160	**8**	$460.00	**8**	50 onzas
9	13; 26; 39	**9**	40%	**9**	
10	9; 11; 13	**10**	$90.00	**10**	50%; 87.5%