



## Capítulo

# 1

## Reparto proporcional

### Objetivos de aprendizaje

Al concluir el estudio del capítulo, el alumno será capaz de:

- Comprender los elementos involucrados en el reparto proporcional.
- Analizar el procedimiento para calcular los elementos de un reparto proporcional.
- Resolver problemas que incluyan algún tipo de reparto proporcional.

### Introducción

En este capítulo abordamos el concepto de reparto proporcional e identificamos sus elementos. A partir de la clasificación del reparto proporcional y por medio de ejemplos analizamos y determinamos el cociente de reparto, el factor o índice de reparto y la cantidad a repartir, que son los elementos para cualquier tipo de reparto proporcional.

Después del análisis y la explicación de este tema presentamos una sección de problemas propuestos, que llevarán al alumno a dominar con propiedad y seguridad este concepto. Al final del capítulo aparecen las respuestas a estos problemas, para que el estudiante, al verificar los resultados, adquiera confianza en sus conocimientos y capacidades.

### Definición

El reparto proporcional es una operación cuya finalidad consiste en repartir o dividir cierta cantidad en forma proporcional a determinados factores o números, llamados índices de reparto.

Los elementos que siempre se encuentran presentes en un reparto proporcional son: *cantidad a repartir, factores o índice de reparto y cociente de reparto o cantidad recibida*.

Cuando escuchamos la palabra reparto imaginamos una división en partes iguales; sin embargo, no siempre es el caso, en muchas ocasiones se toman en cuenta números indicadores de la forma en que se va a realizar el reparto.

### Ejemplo 1

Suponga que se van a repartir \$10 000.00 entre dos personas en partes iguales, en cuyo caso únicamente hay que dividir \$10 000.00 entre dos, obteniendo \$5 000.00 para cada una.

Otro caso es cuando se reparten \$10 000.00 entre dos personas en proporción a las edades de las mismas. Por ejemplo, María tiene 43 años y Renata 13 años.

La cantidad no se va a dividir en partes iguales entre las dos personas, sino que en este caso se hará una repartición proporcional a las edades de cada una.

Entonces los factores que determinan el reparto son las edades. Estos factores reciben el nombre de *índices de reparto*. En este ejemplo los índices son 43 y 13, que sumados dan 56. La operación se resuelve por **reducción de unidad** al dividir \$10 000.00, cantidad a repartir, entre 56, con lo que se obtiene lo que corresponde a la unidad. El resultado de la operación anterior recibe el nombre de **factor constante**, que a su vez se multiplica por los índices y de esta manera se determina el cociente de reparto o cantidad que recibe cada uno de los beneficiarios.

Factor constante = Cantidad a repartir/Suma de índices de reparto

Al simplificar la fórmula

$$Fc = \frac{C}{Si}$$

Se sustituyen las literales con los números del ejemplo:

$$Fc = \frac{10\,000}{56} = 178.5714286$$

Se multiplica el factor constante por el índice y se obtiene la cantidad recibida:

Nombre	Factor o índice	Factor constante	Cantidad recibida
María	43	178.5714286	7 678.57
Renata	13	178.5714286	2 321.43

El problema anterior se resuelve por el **método de proporciones**. Así se conoce directamente lo que corresponde a cada una.

Se suman los índices:

$$43 + 13 = 56$$

La proporción que nos sirve es la siguiente:

La cantidad a repartir es a la suma de índices, como la cantidad que corresponde a cada una es a su índice respectivo:

$$\text{María} \quad \frac{10\,000}{56} = \frac{x}{43}$$

$$\frac{(10\,000)(43)}{56} = 7\,678.57$$

$$\text{Renata} \quad \frac{10\,000}{56} = \frac{x}{13}$$

$$\frac{(10\,000)(13)}{56} = 2\,321.43$$

## Clasificación

El reparto proporcional se clasifica de la siguiente manera:

- Reparto proporcional directo simple.
- Reparto proporcional directo compuesto.
- Reparto proporcional inverso simple.
- Reparto proporcional inverso compuesto.
- Reparto proporcional mixto.

### Reparto proporcional directo simple

El reparto es directo cuando a mayor número de unidades que tenga el índice de reparto más le corresponde al beneficiario, y es simple cuando el índice de reparto está formado por un solo factor.

**Ejemplo 2****Determinar el cociente de reparto**

Una empresa va a repartir \$35 900.00 entre cuatro empleados, en proporción directa a su antigüedad en el trabajo. Roberto tiene dos años, Jesús 3.75 años, Macario cuatro años y Teresa 1.5 años, ¿cuánto le corresponde a cada uno?

**Método de reducción a la unidad**

Este método consiste en realizar tres pasos fundamentales:

1. Sumar los índices

$$Si = 2 + 3.75 + 4 + 1.5 = 11.25$$

2. Determinar un factor constante

$$Fc = \frac{35\,900}{11.25} = 3\,191.111111$$

Este método se llama **reducción a la unidad** ya que los \$35 900.00 se repartieron entre 11.25 años, que es la suma de índices. Es decir, a cada año le corresponden \$3 191.111111.

3. Multiplicar el factor constante por cada uno de los índices y el resultado es el cociente de reparto o la cantidad que corresponde a cada uno.

Nombre	Índice (años)	Factor constante	Cantidad recibida
Roberto	2	3 191.111111	6 382.22
Jesús	3.75	3 191.111111	11 966.67
Macario	4	3 191.111111	12 764.44
Teresa	1.5	3 191.111111	4 786.67

**Método de proporciones**

Este método consiste en formular proporciones de acuerdo con los siguientes pasos:

1. Sumar los índices

$$Si = 2 + 3.75 + 4 + 1.5 = 11.25$$

2. Formular proporciones para cada uno de los índices. La cantidad a repartir es a la sumatoria de índices, como la incógnita es a cada índice.

Roberto:

$$\frac{35\,900}{11.25} = \frac{x}{2} \quad x = \frac{(35\,900)(2)}{11.25} = 6\,382.22$$

Jesús:

$$\frac{35\,900}{11.25} = \frac{x}{3.75} \quad x = \frac{(35\,900)(3.75)}{11.25} = 11\,966.67$$

Macario:

$$\frac{35\,900}{11.25} = \frac{x}{4} \quad x = \frac{(35\,900)(4)}{11.25} = 12\,764.44$$

Teresa:

$$\frac{35\,900}{11.25} = \frac{x}{1.5} \quad x = \frac{(35\,900)(1.5)}{11.25} = 4\,786.67$$

### Ejemplo 3

#### Determinar el índice de reparto

Una empresa repartió \$35 900.00 entre cuatro empleados, el reparto se hizo en proporción directa a la antigüedad en su empleo. ¿Cuántos años tenían laborando Roberto, Jesús y Teresa si recibieron 6 382.22, 11 966.67 y 4 786.67 pesos, respectivamente? Si a Macario, con cuatro años, le correspondieron \$12 764.44.

Nombre	Índice (años)	Cantidad recibida
Roberto	$x$	6 382.22
Jesús	$x$	11 966.67
Macario	4	12 764.44
Teresa	$x$	4 786.67

La resolución conveniente se obtiene mediante proporciones.

Roberto:

$$\frac{12\,764.44}{4} = \frac{6\,382.22}{x} \quad x = \frac{(6\,382.22)(4)}{12\,764.44} = 2$$

Jesús:

$$\frac{12\,764.44}{4} = \frac{11\,966.67}{x} \quad x = \frac{(11\,966.67)(4)}{12\,764.44} = 3.75$$

Teresa:

$$\frac{12\,764.44}{4} = \frac{4\,768.67}{x} \quad x = \frac{(4\,768.67)(4)}{12\,764.44} = 1.5$$

**Ejemplo 4*****Determinar la cantidad a repartir***

Una empresa repartió cierta cantidad entre cuatro empleados, el reparto se hizo en proporción directa a los años de servicio. Roberto tenía dos años, Jesús 3.75 años, Macario cuatro años. Si a Teresa, con 1.5 años, le correspondieron \$4 786.67, ¿cuál fue la cantidad total repartida?

Se suman los índices

$$Si = 2 + 3.75 + 4 + 1.5 = 11.25$$

Se formula una proporción que relacione el índice de Teresa con su gratificación y la sumatoria de índices con la incógnita, que es la cantidad total.

$$\frac{4\,786.67}{1.5} = \frac{x}{11.25} \quad x = \frac{(4\,786.67)(11.25)}{1.5} = 35\,900.00$$

Cantidad total repartida: \$35 900.00.

**Reparto proporcional directo compuesto**

El reparto es directo cuando a mayor número de unidades que tenga el índice de reparto, más le corresponde al beneficiario; y es compuesto cuando el índice de reparto está formado por dos o más factores.

**Ejemplo 5*****Determinar el cociente de reparto***

Una institución educativa va a repartir \$15 000.00 entre los tres mejores estudiantes. La distribución del premio se hará en proporción directa al promedio y materias acreditadas. Gerardo Martínez tiene promedio de 97.5 y 22 materias acreditadas, Patricia Salas tiene promedio de 98.6 y 19 materias acreditadas y Ricardo Torres tiene promedio de 90.3 y 31 materias acreditadas, ¿cuánto le corresponde a cada uno?

Primero hay que obtener los índices de reparto mediante la multiplicación de los factores y éstos se suman.

Nombre	Factor (promedio)	Factor (materias acreditadas)	Índice compuesto
Gerardo	97.5	22	2 145
Patricia	98.6	19	1 873.4
Ricardo	90.3	31	2 799.3
Suma de índices			6 817.7

Se determina el factor constante

$$F_c = \frac{15\,000}{6\,817.7} = 2.200155478$$

Se multiplica el factor constante por cada uno de los índices y se obtiene el cociente de reparto o la cantidad que corresponde a cada uno:

Nombre	Índice compuesto	Factor constante	Cantidad recibida (\$)
Gerardo	2 145	2.200155478	4 719.33
Patricia	1 873.4	2.200155478	4 121.77
Ricardo	2 799.3	2.200155478	6 158.90

### Ejemplo 6

#### *Determinar uno de los factores del índice*

Una institución educativa repartió cierta cantidad entre tres alumnos en proporción directa al promedio y materias acreditadas. Gerardo recibió \$4 719.33 por un promedio de 97.5 y 22 materias acreditadas, ¿qué promedio tenía Patricia que con 19 materias acreditadas recibió \$4 121.77 y cuántas materias acreditadas tenía Ricardo que recibió \$6 158.90 con un promedio de 90.3?

Lo primero es determinar los índices de cada uno, multiplicando los factores

Nombre	Factor (promedio)	Factor (materias acreditadas)	Índice compuesto	Cantidad recibida (\$)
Gerardo	97.5	22	2 145	4 719.33
Patricia	$x$	19	$19x$	4 121.77
Ricardo	90.3	$x$	$90.3x$	6 158.90

La resolución conveniente se obtiene mediante proporciones.

Promedio de Patricia:

$$\frac{19x}{4\,121.77} = \frac{2\,145}{4\,719.33}$$

$$(4\,719.33)(19x) = (4\,121.77)(2\,145)$$

$$x = \frac{(4\,121.77)(2\,145)}{(4\,719.33)(19)} = 98.6$$

Materias acreditadas de Ricardo:

$$\frac{90.3x}{6158.90} = \frac{2145}{4719.33}$$

$$(4719.33)(90.3x) = (6158.90)(2145)$$

$$x = \frac{(6158.90)(2145)}{(4719.33)(90.3)} = 31$$

### Ejemplo 7

#### *Determinar la cantidad a repartir*

¿Qué cantidad se repartió entre tres alumnos, si este último se hizo en proporción directa al promedio y a materias acreditadas? Si a Gerardo le correspondieron \$4 719.33 con un promedio de 97.5 y 22 materias acreditadas, Patricia tenía un promedio de 98.6 y 19 materias acreditadas y Ricardo tenía un promedio de 90.3 y 31 materias acreditadas.

Primero se multiplican los factores para obtener el índice de cada uno, y éstos se suman:

Nombre	Factor (promedio)	Factor (materias acreditadas)	Índice compuesto
Gerardo	97.5	22	2 145
Patricia	98.6	19	1 873.4
Ricardo	90.3	31	2 799.3
Suma de índices			6 817.7

Se formula una proporción que relacione el índice de Gerardo con su gratificación y la sumatoria de índices con la incógnita, que es la cantidad total.

$$\frac{2145}{4719.33} = \frac{6817.7}{x}$$

$$x = \frac{(4719.33)(6817.7)}{2145} = 15\,000.00$$

Cantidad total repartida: \$15 000.00.



## Reparto proporcional inverso simple

El reparto proporcional es inverso cuando a medida que es más grande el índice de reparto, menos recibe el beneficiario y viceversa; y es simple cuando el índice de reparto está formado por un solo número o factor.

### Ejemplo 8

#### *Determinar el cociente de reparto*

Un padre va a repartir \$60 000.00 entre sus cuatro hijos, en proporción inversa al capital que poseen. Adrián tiene \$20 800.00, Carla cuenta con \$7 450.00, José posee \$50 090.00 y Mario \$22 765.00, ¿qué cantidad le corresponde a cada uno?

Primero se invierte cada uno de los índices. Esto último se realiza dividiendo uno entre el índice o utilizando la función de inverso en la calculadora. Cuando ya se han invertido los índices de reparto, se procede como en el reparto proporcional directo simple.

Nombre	Índice (capital) (\$)	Índice inverso
Adrián	20 800	.000048076
Carla	7 450	.000134228
José	50 090	.000019964
Mario	22 765	.000043927
Suma de índices		.000246195

Se determina el factor constante

$$F_c = \frac{60\,000}{0.000246195} = 243\,709\,254.9$$

Se multiplica el factor constante por cada uno de los índices y se obtienen el cociente de reparto o la cantidad que corresponde a cada uno.

Nombre	Índice	Factor constante	Cantidad recibida (\$)
Adrián	.000048076	243 709 254.9	11 716.56
Carla	.000134228	243 709 254.9	32 712.61
José	.000019964	243 709 254.9	4 865.41
Mario	.000043927	243 709 254.9	10 705.42

**Ejemplo 9****Determinar el índice de reparto**

Un padre repartió \$60 000.00 entre sus cuatro hijos, en forma inversa al capital que poseen. Si a Adrián que tenía \$20 800.00 le correspondieron \$11 716.56, ¿cuánto dinero tenían Carla, José y Mario si recibieron \$32 712.61, \$ 4 865.41 y \$10 705.42, respectivamente?

La resolución conveniente se obtiene por medio de proporciones, pero antes se debe invertir cada uno de los índices.

Nombre	Factor (capital)	Índice inverso	Cantidad recibida (\$)
Adrián	20 800	1/20 800	11 716.56
Carla	$x$	1/ $x$	32 712.61
José	$x$	1/ $x$	4 865.41
Mario	$x$	1/ $x$	10 705.42

Capital que tenía Carla:

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{20\,800} \cdot \frac{32\,712.61}{11\,716.56}$$

$$\frac{1}{(x)(32\,712.61)} = \frac{1}{(20\,800)(11\,716.56)}$$

$$(32\,712.61x)(1) = (20\,800)(11\,716.56)(1)$$

$$x = \frac{(20\,800)(11\,716.56)}{32\,712.61} = 7\,449.86$$

Capital que tenía José:

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{20\,800} \cdot \frac{4\,865.41}{11\,716.56}$$

$$\frac{1}{(x)(4\,865.41)} = \frac{1}{(20\,800)(11\,716.56)}$$

$$(4\,865.41x)(1) = (20\,800)(11\,716.56)(1)$$

$$x = \frac{(20\,800)(11\,716.56)}{4\,865.41} = 50\,089.19$$

Capital que tenía Mario:

$$\frac{1}{x} = \frac{1}{20\,800}$$

$$\frac{1}{10\,705.42} = \frac{1}{11\,716.56}$$

$$\frac{1}{(x)(10\,705.42)} = \frac{1}{(20\,800)(11\,716.56)}$$

$$(10\,705.42x)(1) = (20\,800)(11\,716.56)(1)$$

$$x = \frac{(20\,800)(11\,716.56)}{10\,705.42} = 22\,764.56$$

### Ejemplo 10

#### Determinar la cantidad repartida

Si a Mario le correspondieron \$10 705.42 por \$22 765.00 que tenía, Adrián tenía \$20 800.00, Carla contaba con \$7 450.00 y José con \$50 090.00. ¿Cuál fue la cantidad que repartió un padre entre sus cuatro hijos, si hizo el reparto en proporción inversa al dinero que poseían?

Primero hay que invertir cada uno de los índices y sumarlos:

Nombre	Índice (capital) (\$)	Índice inverso
Adrián	20 800	.000048076
Carla	7 450	.000134228
José	50 090	.000019964
Mario	22 765	.000043927
Suma de índices		.000246195

Se formula una proporción que relacione el índice inverso de Mario con su gratificación y la sumatoria de índices inversos con la incógnita, que es la cantidad total.

$$\frac{0.000043927}{10\,705.42} = \frac{0.000246195}{x}$$

$$x = \frac{(10\,705.42)(0.000246195)}{0.000043927} = 60\,000.02$$

Cantidad repartida: \$60 000.02.

### Reparto proporcional inverso compuesto

El reparto proporcional es inverso cuando a mayor número de unidades que tengan los índices de reparto, menor cantidad le corresponde al beneficiario y viceversa, y es compuesto si los índices de reparto están formados por dos o más factores.

#### Ejemplo 11

##### *Determinar el cociente de reparto*

Se repartió un premio de \$18 750.00 entre tres operadoras de una empresa, en proporción inversa a los errores y retardos que tuvieron. Perla tuvo 12 errores y cuatro retardos, Ana nueve errores y dos retardos y Carmen dos errores y 10 retardos, ¿cuánto le correspondió a cada una?

Primero hay que multiplicar los factores para obtener un índice; ya que es un reparto compuesto, el resultado se invierte por ser también inverso:

Nombre	Factor (errores)	Factor (faltas)	Índice inverso
Perla	12	4	.0208333333
Ana	9	2	.0555555555
Carmen	2	10	.05
Suma de índices			.126388889

Determinar un factor constante:

$$F_c = \frac{18\,750}{0.126388889} = 148\,351.6482$$

Se multiplica el factor constante por cada uno de los índices y el resultado es el cociente de reparto o la cantidad que corresponde a cada uno:

Nombre	Índice inverso	Factor constante	Cantidad recibida (\$)
Perla	0.0208333333	148 351.6482	3 090.66
Ana	0.0555555555	148 351.6482	8 241.76
Carmen	0.05	148 351.6482	7 217.58

**Ejemplo 12*****Determinar uno de los factores de los índices de reparto***

Un reparto se hizo en proporción inversa a los errores y retardos que tuvieron tres operadoras. Perla tuvo 12 errores y cuatro retardos y le correspondieron \$3 090.66. Si a Ana con  $x$  errores y dos retardos le entregaron \$8 241.76 y a Carmen con dos errores y  $x$  retardos le tocaron \$7 217.58, ¿cuántos errores cometió Ana y cuántos retardos tuvo Carmen?

La resolución se obtiene por medio de proporciones; pero antes hay que multiplicar los factores e invertir cada uno de los índices.

Nombre	Factor (errores)	Factor (retardos)	Índice inverso	Cantidad recibida (\$)
Perla	12	4	$1/(12)(4)$	3 090.66
Ana	$x$	2	$1/2x$	8 241.76
Carmen	2	$x$	$1/2x$	7 217.58

Errores de Ana:

$$\frac{1}{2x} = \frac{1}{(12)(4)}$$

$$8\,241.76 = 3\,090.66$$

$$\frac{1}{(2x)(8\,241.76)} = \frac{1}{(48)(3\,090.66)}$$

$$(8\,241.76)(2x)(1) = (48)(3\,090.66)(1)$$

$$x = \frac{(48)(3\,090.66)}{(8\,241.76)(2)} = 9$$

Errores = 9

Retardos de Carmen

$$\frac{1}{2x} = \frac{1}{(12)(4)}$$

$$7\,217.58 = 3\,090.66$$

$$\frac{1}{(2x)(7\,217.58)} = \frac{1}{(48)(3\,090.66)}$$

$$(7\,217.58)(2x)(1) = (48)(3\,090.66)(1)$$

$$(7\,217.58)(2X) (1) = (48) (3\,090.66) (1)$$

$$x = \frac{(48)(3\,090.66)}{(7\,217.58)(2)} = 10$$

Retardos: 10

### Ejemplo 13

#### *Determinar la cantidad repartida*

Si a Perla, que tuvo 12 errores y cuatro retardos, le correspondieron \$3 090.66. Ana cometió nueve errores y dos retardos y Carmen tuvo dos errores y 10 retardos. ¿Cuál fue la cantidad que se repartió entre tres operadoras, si el reparto se hizo en proporción inversa a errores y retardos?

Primero se multiplican los factores para obtener un índice, ya que es un reparto compuesto, el resultado se invierte por ser también inverso y después se suman.

Nombre	Factor (errores)	Factor (retardos)	Índice inverso	Cantidad recibida (\$)
Perla	12	4	0.0208333333	3 090.66
Ana	9	2	0.0555555555	
Carmen	2	10	0.05	
Suma de índices			0.126388889	

Se formula una proporción que relacione el índice inverso de Perla con su gratificación y la sumatoria de índices inversos con la incógnita, que es la cantidad total:

$$\frac{0.0208333333}{3\,090.66} = \frac{0.126388889}{x}$$

$$x = \frac{(3\,090.66)(0.126388889)}{0.028333333} = 18\,750.00$$

Cantidad total repartida: \$18 750.00.

## Reparto proporcional mixto

El reparto proporcional es mixto cuando de una cantidad se da una repartición directamente proporcional a uno o más factores e inversamente proporcional a otro u otros factores.

### Ejemplo 14

#### *Determinar el cociente de reparto*

Hacer una repartición directamente proporcional a unidades producidas y reconocimientos, e inversamente proporcional a unidades perdidas de \$22 500.00 entre cuatro personas.

Nombre	Factor (unidades producidas)	Factor (reconocimientos)	Factor (unidades perdidas)
Salvador	833	1	55
Fernando	988	4	33
Vanesa	799	3	12
Ernesto	1 054	4	29

Se invierte el índice inverso y se multiplica por los directos. El producto obtenido se llama índice de reparto. Después se procede como en el reparto proporcional directo simple.

Nombre	Factor (unidades producidas)	Factor (reconocimientos)	Factor (unidades perdidas)	Índice mixto
Salvador	833	1	1/55	15.14545455
Fernando	988	4	1/33	119.7575758
Vanesa	799	3	1/12	199.75
Ernesto	1 054	4	1/29	<u>145.3793103</u>
Suma de índices				480.0323407

$$F_c = \frac{22\,500}{480.0323407} = 46.87184194$$

Se multiplica el factor constante por cada uno de los índices y se obtiene el cociente de reparto o la cantidad que corresponde a cada uno.

Nombre	Índice inverso	Factor constante	Cantidad recibida (\$)
Salvador	15.14545455	46.87184194	709.90
Fernando	119.7575758	46.87184194	5 613.26
Vanesa	199.75	46.87184194	9 362.65
Ernesto	<u>145.3793103</u>	46.87184194	9 362.65

### Ejemplo 15

#### Determinar uno de los factores del índice

Hubo una repartición directamente proporcional a unidades producidas y reconocimientos e inversamente proporcional a unidades perdidas de \$22 500.00 entre cuatro personas. ¿Cuántas unidades producidas realizó Salvador?, ¿cuántos reconocimientos obtuvo Fernando? y ¿cuántas unidades perdidas tuvo Vanesa?, tome en cuenta los siguientes datos.

Nombre	Factor (unidades producidas)	Factor (reconocimientos)	Factor (unidades perdidas)	Cantidad recibida (\$)
Salvador	$x$	1	55	709.90
Fernando	988	$x$	33	5 613.26
Vanesa	799	3	$x$	9 362.65
Ernesto	1 054	4	29	6 814.20

La resolución conveniente se efectúa por medio de proporciones, pero antes se debe invertir el factor inverso y multiplicarlo por los factores directos.

Nombre	Factor (unidades producidas)	Factor (reconocimientos)	Factor (unidades perdidas)	Índice	Cantidad recibida (\$)
Salvador	$x$	1	55	$1/55 (1)(x)$	709.90
Fernando	988	$x$	33	$1/33(x)(988)$	5 613.26
Vanesa	799	3	$x$	$1/x (3)(799)$	9 362.65
Ernesto	1 054	4	29	$1/29 (4)(1 054)$	6 814.20



Unidades producidas por Salvador:

$$\frac{(1/55)(1)(x)}{709.90} = \frac{(1/29)(4)(1\,054)}{6\,814.20}$$

$$\frac{0.018181818x}{709.90} = \frac{145\,3793103}{6\,814.20}$$

$$(6\,814.20)(0.018181818x) = (145.3793103)(709.90)$$

$$x = \frac{(145.3793103)(709.90)}{(6\,815.20)(0.018181818)} = 833$$

Unidades producidas = 833

Reconocimientos de Fernando:

$$\frac{(1/33)(988)(x)}{5\,613.26} = \frac{(1/29)(4)(1\,054)}{6\,814.20}$$

$$\frac{29.93939394x}{5\,613.26} = \frac{145.3793103}{6\,814.20}$$

$$(6\,814.20)(29.93939394x) = (145.3793103)(5\,613.26)$$

$$x = \frac{(145.3793103)(5\,613.26)}{(6\,815.20)(29.93939394)} = 4$$

Reconocimientos = 4

Unidades perdidas por Vanesa:

$$\frac{(1/x)(799)(3)}{9\,362.65} = \frac{(1/29)(4)(1\,054)}{6\,814.20}$$

$$\frac{(1/x)(2\,397)}{9\,372.65} = \frac{145.3793103}{6\,814.20}$$

$$(1/x)(2\,397)(6\,814.20) = (9\,362.65)(145.3793103)$$

$$\frac{1}{x} = \frac{(9\,362.65)(145.3793103)}{(2\,397)(6\,814.20)} = \frac{1}{0.083333281} = 12$$

Unidades perdidas = 12

**Ejemplo 16****Determinar la cantidad total**

¿Qué cantidad se repartió entre las siguientes cuatro personas?, si el reparto se hizo en proporción directa a unidades producidas y reconocimientos e inversamente proporcional a unidades perdidas. Tome en cuenta los siguientes datos:

Nombre	Factor (unidades producidas)	Factor (reconocimientos)	Factor (unidades perdidas)	Cantidad recibida (\$)
Salvador	833	1	55	709.90
Fernando	988	4	33	
Vanesa	799	3	12	
Ernesto	1 054	4	29	

Se invierte el índice inverso y se multiplica por los directos. El producto obtenido se llama índice de reparto y se suman

Nombre	Factor (unidades producidas)	Factor (reconocimientos)	Factor (unidades perdidas)	Índice mixto	Cantidad recibida (\$)
Salvador	833	1	55	15.14545455	709.90
Fernando	988	4	33	119.7575758	
Vanesa	799	3	12	199.75	
Ernesto	1 054	4	29	<u>145.3793103</u>	
Suma de índices				480.0323407	

Se formula una proporción que relacione el índice mixto de Salvador con su gratificación y la sumatoria de índices mixtos con la incógnita, que es la cantidad total

$$\frac{15.14545454}{709.90} = \frac{480.0323407}{x}$$

$$x = \frac{(709.90)(480.0323407)}{15.14545455} = 22\,500.00$$

Cantidad total repartida: 22 500.00.

### Problemas propuestos

1. Repartir \$66 900.00 entre tres empleados, en proporción directa al tiempo que tienen labo-  
rando en la empresa: Manuel tiene 3.5 años, Jesús 33 meses y Ramón 5.25 años, ¿qué can-  
tidad recibirá cada uno?
2. Se distribuyó cierta cantidad entre dos hermanos, en proporción directa a sus promedios  
obtenidos en la escuela, Blanca tuvo un promedio de 89.5 y obtuvo \$7 240.00, ¿qué prome-  
dio tendría Ricardo para que haya obtenido \$6 253.09?
3. ¿Qué cantidad se repartió entre cuatro personas? El reparto se hizo en proporción directa a  
sus edades, si a Pedro, con 44 años, le correspondieron \$20 890.00, Teresa tiene 38 años,  
Soledad tiene 47 años y Rita 22 años.
4. Se va a repartir \$1 400 233.00 en proporción directa al capital aportado y al tiempo durante  
el cual estuvo invertido el capital. Federico aportó \$605 900.00 durante 22.5 meses, Gabriel  
\$245 750.00 durante 1.75 años y Carlos \$445 000.00 durante 6.5 meses, ¿qué cantidad le  
corresponde a cada uno?
5. En la clase de Matemáticas Financieras 1 se van a repartir \$10 000.00 entre las siguientes  
alumnas, en proporción directa al promedio y asistencias a clase:

Nombre	Promedio	Asistencias	Cantidad recibida (\$)
Susana	$x$	22	2 318.93
Sonia	98.7	28	4 029.04
Zaira	83.5	$x$	3 652.03

¿Qué promedio tiene Susana y cuántas asistencias tiene Zaira?

6. Se van a repartir \$17 000.00 a las siguientes personas en proporción inversa al siguiente índi-  
ce: Sara  $2/3$ , María  $4/5$ , Carmen  $6/9$ , Daniel  $8/9$ , Rene  $5/7$  y Fernando  $6/12$ , ¿qué cantidad  
le corresponde a cada uno?
7. Se repartió cierta cantidad entre cuatro empleados en proporción inversa a sus faltas. ¿Cuán-  
tas faltas tuvieron el primero, segundo y tercero si les correspondieron \$3 061.38, \$5 102.30  
y \$6 122.76, respectivamente?, si el cuarto, quien faltó siete veces, recibió \$4 373.40.
8. ¿A cuánto ascenderá la herencia de una persona que la repartirá entre sus hijos en proporción  
inversa a las edades de los mismos? El primer hijo tiene 56 años, el segundo 49, el tercero  
46, el cuarto 40 y el quinto 33. Lo que recibirá el mayor es \$ 366 850.00.
9. ¿Cuánto dinero recibió cada uno de los participantes de un concurso en el que el premio  
se repartió en proporción inversa al tiempo en que hicieron en el examen y al número de  
errores? Si la cantidad repartida fue de \$28 000.00. Rosa hizo el examen en 56 minutos

y tuvo cinco errores, Manuel lo hizo en 63 minutos y tuvo tres errores, Jesús lo hizo en 48 minutos y tuvo seis errores, Efraín hizo el examen en una hora con cinco minutos y tuvo 11 errores y Carlos hizo el examen en 44 minutos y tuvo dos errores.

10. Se van a repartir \$147 500.00 entre cuatro empleados en proporción inversa a vacaciones concedidas y faltas. El primero ha tenido 35 días de vacaciones y 11 faltas, el segundo  $x$  días de vacaciones y 10 faltas, el tercero 22 días de vacaciones y  $x$  faltas y el cuarto  $x$  días de vacaciones y tres faltas. Al primero le correspondieron \$17 687.91, al segundo \$17 461.14, al tercero \$61 907.67 y al cuarto \$50 443.27. ¿Cuántos días de vacaciones tuvo el segundo y el cuarto y cuántas faltas tuvo el tercero?
11. ¿Qué cantidad se repartió entre tres obreras de una fábrica, si el reparto se hizo en proporción inversa a los errores de fabricación, a los atrasos y a las faltas. La primera tuvo nueve errores, dos atrasos y tres faltas, la segunda 11 errores, cinco atrasos y siete faltas y la tercera dos errores, dos atrasos y una falta. A la segunda le correspondieron \$3 354.50.
12. Se reparte entre tres hijos una herencia en proporción directa a los bienes que poseen e indirecta a los años de vida. Juan posee  $x$  cantidad y tiene 66 años, Jesús posee \$997.000.00 y tiene 63 años y Alberto posee \$2 835 000.00 y tiene  $x$  años de vida. A Juan le correspondieron \$713 991.72 a Jesús \$467 260.22 y a Alberto \$1 418 745.00. ¿Qué cantidad tiene Juan, cuántos años tiene Alberto y cuál fue el total de la herencia?
13. La compañía Productos Procesados reparte mensualmente \$30 000.00 entre los trabajadores para incentivar la productividad, la distribución será en proporción a los errores cometidos, bajo las siguientes bases:
  - a) Si algún trabajador tiene más de 10 errores no recibe nada.
  - b) En caso de que algún trabajador tenga cero errores, le corresponde una quinta parte de la cantidad a repartir y la otra parte se distribuye en proporción inversa a los demás trabajadores
  - c) Si hay más de un trabajador con cero errores, el bono se reparte en partes iguales entre ellos y el resto de los empleados no recibe nada.

¿Cuánto le corresponde a cada uno?

#### Enero

Empleado	Errores	Cantidad recibida (\$)
Juan Pando	12	
Tomás Rivas	8	
Gregorio Fernández	5	
Salvador Márquez	2	
Rodolfo López	15	
Daniel Torres	2	

Indira Aldana	9	
Hilario Camacho	10	
Luis Camacho	11	
Carlos Hernández	3	
Ricardo Ruiz	18	
Alberto Durán	4	

**Febrero**

Empleado	Errores	Cantidad recibida (\$)
Juan Pando	5	
Tomás Rivas	2	
Gregorio Fernández	0	
Salvador Márquez	3	
Rodolfo López	9	
Daniel Torres	3	
Indira Aldana	5	
Hilario Camacho	13	
Luis Camacho	7	
Carlos Hernández	2	
Ricardo Ruiz	10	
Alberto Durán	3	

**Marzo**

Empleado	Errores	Cantidad recibida (\$)
Juan Pando	3	
Tomás Rivas	0	
Gregorio Fernández	0	
Salvador Márquez	9	
Rodolfo López	2	
Daniel Torres	0	

*(Continúa)*

(Continuación)

Indira Aldana	0	
Hilario Camacho	7	
Luis Camacho	8	
Carlos Hernández	1	
Ricardo Ruiz	0	
Alberto Durán	4	

14. Repartir \$29 850.00 entre cinco personas en proporción a los siguientes factores:

Nombre	Directo	Inverso	Inverso	Cantidad recibida (\$)
Juan	12 900	3/9	48	
María	10 750	7/8	44	
Jaime	6 990	5/7	39	
Rosa	7 854	6/3	51	
Ramón	14 789	14/16	50	

15. La compañía Productos Procesados va a efectuar la participación de utilidades de los trabajadores. La ley establece que el reparto consiste en 10% de las utilidades gravable de la empresa (antes de pagar impuesto) y se integra como sigue:

- 50% tomando como base los días laborados por cada trabajador (sólo aquellos que hayan trabajado 60 o más días).
- 50% tomando como base los salarios devengados (salario nominal, sin considerar tiempo extra, gratificaciones, etcétera).

¿Cuánto recibe cada uno de los trabajadores, si las utilidades de la empresa fueron de \$2 835 740.00?

Empleado	Días trabajados	Salario (\$)	Cantidad recibida (\$)
Juan Pando	289	39 700.00	
Tomás Rivas	304	44 550.00	
Gregorio Fernández	359	50 890.00	
Salvador Márquez	126	15 008.00	
Rodolfo López	290	23 789.00	
Daniel Torres	344	47 766.00	
Indira Aldana	25	8 100.00	

Hilario Camacho	69	13 750.00	
Luis Camacho	300	66 789.00	
Carlos Hernández	199	39 585.00	
Ricardo Ruiz	310	53 740.00	
Alberto Durán	359	50 890.00	

16. ¿Qué cantidad se entregó entre las siguientes escuelas, si el reparto se hizo en proporción directa al número de alumnos, número de aulas y número de maestros con que cuenta cada plantel?

Escuela	Núm. de alumnos	Núm. de aulas	Núm. de maestros	Cantidad recibida (\$)
Morelos	$x$	21	72	335 593.55
Juárez	1 136	$x$	69	505 499.16
N. Héros	1 230	26	85	$x$
V. Guerrero	964	22	101	$x$
Porvenir	798	18	71	274 040.98
V. Carranza	1 050	20	$x$	428 859.13

Determine el factor de las escuelas Morelos, Juárez y Carranza.

17. Se entregaron \$600 000.00 entre tres empleados en proporción inversa a los siguientes factores:

Empleado	Factor inverso	Factor inverso	Factor inverso	Cantidad recibida (\$)
A	19	15	$x$	51 266.03
B	18	16	$\frac{3}{4}$	101 464.02
C	14	$x$	$\frac{4}{8}$	447 269.97

Determine el factor de los empleados A y C.

18. El gobierno federal apoyará con cierta cantidad a cinco ejidos para que adquieran semillas y herramientas, el reparto se hará en proporción directa a las hectáreas que poseen, número de ejidatarios en cada ejido y tiempo que tienen en posesión de la tierra.

Ejido	Hectáreas	Num. de ejidatarios	Tiempo	Índice	Cantidad recibida (\$)
El Socorro	$x$	12	15.25 años		167 721.69
El Molino	985	22	8 años		119 463.55
La Pradera	4 110	30	33.25 años		$x$
El Triunfo	110	6	5 años 1 mes		$x$
El Chaparral	509	18	$x$		67 871.16

Determine la cantidad total que se reparte a los ejidatarios, número de hectáreas con que cuenta El Socorro, años que tiene El Chaparral en posesión y cantidad que recibieron La Pradera y El Triunfo.

19. Hay que repartir \$34 900.00 entre cuatro concursantes de un taller de costura en proporción inversa a errores, tiempo y pérdidas:

Concursante	Errores	Tiempo	Pérdidas	Cantidad recibida (\$)
A	7	1 hora 13 min	5.5 metros	
B	2	55 min	3 metros 15 cm	
C	4	1 hora 6 min	89 cm	
D	3	42 min	2 metros 22 cm	

20. Una compañía va a repartir un premio de \$73 000.00, que obtuvo por una investigación, entre el personal (tres trabajadores) de ese departamento, en proporción directa a horas dedicadas e ideas aportadas e inversa a inasistencias a reuniones.

Personal	Tiempo	Ideas	Inasistencias	Cantidad recibida (\$)
José	333 horas	12	$x$	21 916.45
Beatriz	255	10	$x$	27 971.45
Mario	301	7	2	$x$

Determine las inasistencias de José y Beatriz.



**Respuestas a los problemas propuestos (sólo pares)**

2. Ricardo tuvo un promedio de 77.3.
4. A Federico le corresponden \$880 246.54, a Gabriel \$333 222.01 y a Carlos \$186 764.45.
6. Sara recibió \$2 905.98, María \$2 421.65, Carmen \$2 905.98, Daniel \$2 179.49, René \$2 712.25 y Fernando \$3 874.64.
8. La herencia total es de \$2 368 830.48.
10. El segundo tuvo 39 días de vacaciones, el tercero cinco faltas y el cuarto 45 días de vacaciones.
12. Juan tiene \$1 596 000.00, Alberto tiene 59 años y el total de la herencia es de \$2 599 996.94.
14. Juan recibió \$13 741.11, María \$4 758.83, Jaime \$4 276.54, Rosa \$1 312.33 y Ramón \$5 761.20.
16. La cantidad total es de \$2 850 000.00, Morelos tiene 826 alumnos, Juárez 24 aulas, Niños Héros recibió \$730 430.92, Vicente Guerrero \$575 576.24 y Venustiano Carranza tiene 76 maestros.
18. El Socorro tiene 1 330 hectáreas, La Pradera recibió \$2 825 148.26, El Triunfo recibió \$2 311.95 y El Chaparral tiene 10.75 años. La cantidad total es de \$3 182 516.25.
20. José tuvo cuatro inasistencias y Beatriz dos.

