Proporcionalidad de Magnitudes

Tabla de contenidos

Proporcionalidad de Magnitudes

La presente monografía explora el concepto de proporcionalidad y su relevancia en el campo de las Ciencias de la Comunicación, destacando su aplicación en estrategias mediáticas, análisis de audiencias y diseño de mensajes. A través de un enfoque interdisciplinario, este trabajo busca demostrar cómo las relaciones proporcionales, ya sean aritméticas o geométricas, permiten optimizar recursos, medir impactos y tomar decisiones basadas en datos. En un contexto donde la comunicación se sustenta cada vez más en métricas y algoritmos, comprender estas herramientas matemáticas se vuelve esencial para profesionales y académicos del área.

El estudio de la proporcionalidad no es nuevo. Sus raíces se remontan a la antigua Grecia, donde matemáticos como Euclides y Pitágoras establecieron sus fundamentos teóricos. Euclides, en su obra *Elementos*, definió las proporciones como igualdades entre razones, sentando las bases para su aplicación en geometría y arquitectura. Más tarde, durante el Renacimiento, artistas como Leonardo da Vinci emplearon proporciones áureas para crear composiciones visuales armónicas, mientras que en el siglo XIX, economistas como Léon Walras las adaptaron para modelar equilibrios de mercado. En el ámbito comunicacional, su uso sistemático comenzó en el siglo XX con el auge de la publicidad masiva y la necesidad de medir audiencias mediante ratings y shares, consolidándose hoy como un pilar en el análisis de big data y la inteligencia artificial aplicada a medios.

El objetivo principal de esta monografía es analizar cómo la proporcionalidad, desde sus formas más básicas hasta sus aplicaciones avanzadas, contribuye a resolver problemas prácticos en la carrera de ciencias de la comunicación, tales como la distribución de presupuestos publicitarios, el escalado de piezas gráficas o la interpretación de estadísticas de engagement.

Este trabajo se desarrolla a lo largo de seis capítulos organizados de forma progresiva. El Capítulo I se establece los fundamentos teóricos de razones y proporciones, analizando sus propiedades matemáticas y clasificaciones. El Capítulo II traslada estos conceptos al plano práctico, examinando herramientas como reparto proporcional, regla de tres y porcentajes. El Capítulo III demuestra aplicaciones concretas en comunicación como análisis de audiencias, diseño gráfico y evaluación de campañas. Los capítulos finales (IV y V) presentan las conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas.

1 Capítulo I Marco Teórico y Conceptual

1.1 Razón

La razón es una relación entre dos magnitudes del mismo tipo, expresada generalmente como una comparación de cantidades.

1.1.1 Razón Aritmética

La razón aritmética se define como la diferencia entre dos magnitudes, expresada como una relación que compara su valor absoluto.

Fórmula de razón aritmética

$$r = a_n - a_{n-1}$$

Donde:

- r es la razón aritmética.
- a_n es el término en la posición n.
- a_{n-1} es el término en la posición $n - 1$.
- n es la posición del término.
- a_1 es el primer término.

1.1.2 Razón Geométrica

La razón geométrica se define como el cociente entre dos magnitudes, expresando cuántas veces una contiene a la otra. Daniele Barbaro, en su comentario sobre *De Architectura* de Vitruvio, define la razón geométrica como “la relación determinada, respeto o comparación entre dos cantidades comprendidas dentro del mismo género, como es el caso de dos números, o dos sólidos, o dos lugares, dos tiempos, dos líneas, dos planos” (Barbaro, 1567, en Williams, 2019, p. 176).

Fórmula de razón geométrica

$$r = \frac{a_n}{a_{n-1}}$$

Donde:

- r es la razón geométrica.
- a_n es el término en la posición n.
- a_{n-1} es el término en la posición $n - 1$.
- n es la posición del término.
- a_1 es el primer término.

1.2 Propociones

1.2.1 Proporción Aritmética

Concepto y Definición.. Una proporción aritmética es una relación de igualdad entre las diferencias de dos pares de magnitudes, donde la diferencia entre los términos de un par es igual a la diferencia entre los términos del otro par. Según Rico (2008), "una proporción aritmética se establece cuando tres cantidades están dispuestas de manera que la diferencia entre la segunda y la primera es igual a la diferencia entre la tercera y la segunda" (p. 62).

Representación Matemática.. En una proporción aritmética, se comparan dos pares de magnitudes (a, b) y (c, d). La relación se expresa como:

$$a - b = c - d$$

donde:

- $a - c$ son los términos extremos
- $b - d$ son los términos medios

Ejemplo.. Supóngase que se analizan las menciones de un concepto comunicacional en tres días consecutivos: lunes (20 menciones), martes (30 menciones), y miércoles (40 menciones). Estos valores forman una proporción aritmética porque:

$$30 - 20 = 10 \quad \text{y} \quad 40 - 30 = 10$$

1.2.2 Proporción Geométrica

Concepto y Definición.. Una proporción geométrica es una relación de igualdad entre los cocientes de dos pares de magnitudes, donde el cociente entre los términos de un par es igual al cociente entre los términos del otro par.

Tal como lo define D'Amore (2005), "tres números están en proporción geométrica cuando el segundo es media proporcional entre el primero y el tercero, es decir, cuando el cuadrado del segundo es igual al producto del primero por el tercero" (p. 91).

Representación Matemática.. En una proporción geométrica, se comparan dos pares de magnitudes (a, b) y (c, d). La relación se expresa como:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Donde: - a y c son los términos extremos - b y d son los términos medios

Equivalentemente, el producto de los términos extremos iguala el producto de los términos medios:

$$a \cdot d = b \cdot c$$

Ejemplo.. En una campaña publicitaria, se comparan los alcances en dos plataformas. Si la plataforma A genera 40,000 impresiones con un presupuesto de 8,000 dólares, y la plataforma B genera 20,000 impresiones con 4,000 dólares, se verifica la proporción geométrica:

$$\frac{40000}{8000} = \frac{20000}{4000}$$

$$5 = 5$$

Alternativamente, usando los términos medios y extremos:

$$40000 \cdot 4000 = 8000 \cdot 20000$$

$$160,000,000 = 160,000,000$$

La igualdad nos indica que los alcances y presupuestos forman una proporción geométrica, útil para evaluar la eficiencia relativa de las plataformas.

1.2.3 Propiedades de la Proporción Geométrica

Sea la proporción $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

- $\frac{a+b}{a} = \frac{c+d}{c}$
- $\frac{a-b}{b} = \frac{c-d}{d}$.
- $\frac{a+b}{a-b} = \frac{c+d}{c-d}$
- $\frac{a^n}{b^n} = \frac{c^n}{d^n}; \quad n \in \mathbb{Q}$
- $\frac{a-c}{b-d} = \frac{a}{b} = \frac{c}{d}$

1.2.4 Series de Razones Geométricas Equivalentes

Concepto y Definición.. Una serie de razones geométricas equivalentes es una secuencia de proporciones geométricas que comparten la misma razón constante, permitiendo modelar crecimientos o disminuciones proporcionales.

Según Gómez (2011), "una serie geométrica se define como una sucesión de razones equivalentes en la que cada razón se obtiene multiplicando la anterior por un mismo valor constante denominado razón común" (p. 135). Esta definición implica que en una serie como $\frac{a_1}{c_1}, \frac{a_2}{c_2}, \frac{a_3}{c_3}, \ldots$, todas las fracciones son equivalentes y se cumple que:

$$\frac{a_1}{c_1} = \frac{a_2}{c_2} = \frac{a_3}{c_3} = \cdots = r$$

Donde:

- $a_1, a_2, a_3, \ldots$ son los antecedentes.
- $c_1, c_2, c_3, \ldots$ son los consecuentes.
- r es la razón constante.

La fórmula general para una serie geométrica es:

$$a_n = a_1 \cdot r^{n-1}$$

Donde:

- a_n es el n-ésimo término
- a_1 es el primer término
- r es la razón constante
- n es la posición del término.

Ejemplo

En una campaña viral, el número de compartidos de un video en una red social crece según una serie geométrica. En el primer día, el video tiene 1000 compartidos ($a_1 = 1000$). Cada día, el número de compartidos se multiplica por una razón constante ($r = 2$). Para el cuarto día ($n = 4$), calculamos el número de compartidos:

$$a_4 = a_1 \cdot r^{4-1} = 1000 \cdot 2^3 = 1000 \cdot 8 = 8000$$

Verificamos la proporción geométrica para los días 1 y 2 ($a_1 = 1000$, $a_2 = 2000$) y días 3 y 4 ($a_3 = 4000$, $a_4 = 8000$):

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{2000}{1000} = 2$$

$$\frac{a_4}{a_3} = \frac{8000}{4000} = 2$$

$$\frac{a_2}{a_1} = \frac{a_4}{a_3} \implies 2 = 2$$

Propiedades..

1. $\frac{a_1+a_2+a_3+...+a_n}{c_1+c_2+c_3+...+c_n} = k$, Textualmente, $\frac{\text{la suma de los antecedentes}}{\text{Suma de consecuentes}} = \text{Razón}$

2. $\frac{a_1*a_2*a_3*...*a_n}{c_1*c_2*c_3*...*c_n} = k^n$, Textualmente, $\frac{\text{Producto de los antecedentes}}{\text{Producto de consecuentes}} = \text{Razón}^n$

Donde n es el número de términos de la serie.

1.3 Tipos y Clasificaciones de Proporcionalidad

1.3.1 Proporcionalidad Discreta

Aritmética.. La proporcionalidad discreta aritmética establece una relación entre cuatro magnitudes donde la diferencia entre dos términos es igual a la diferencia entre otros dos. La relación se expresa como:

$$a - b = c - d$$

Donde:

- d es la cuarta diferencial de a, b y c.

Ejemplo: Una empresa distribuye anuncios en dos plataformas de redes sociales, asignando 20 espacios el primer día en Facebook ($a = 20$) y 15 en Instagram ($b = 15$). El segundo día, asigna 30 espacios en Facebook ($c = 30$) y desea calcular los espacios en Instagram (d) para mantener la proporcionalidad aritmética discreta. Usamos la fórmula:

$$a - b = c - d$$

$$20 - 15 = 30 - d$$

$$5 = 30 - d$$

$$5 = 30 - d \implies d = 30 - 5 = 25$$

Por lo tanto, se asignan 25 espacios en Instagram el segundo día. Verificamos:

$$20 - 15 = 5$$

$$30 - 25 = 5$$

Vemos que la proporcionalidad aritmética discreta asegura una distribución equitativa de recursos publicitarios.

Geométrica.. La proporcionalidad discreta geométrica describe una relación entre cuatro magnitudes donde el cociente entre dos términos es igual al cociente entre otros dos. La relación se expresa como:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

Donde:

- d es la cuarta proporcional de a, b y c.

Ejemplo: Una campaña digital genera 600 interacciones con un presupuesto de 200 ($a = 600, b = 200$). Para un segundo presupuesto de 500 ($d = 500$), se desea calcular las interacciones esperadas (c) manteniendo la proporcionalidad geométrica discreta:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$$

$$\frac{600}{200} = \frac{c}{500}$$

$$3 = \frac{c}{500} \implies c = 3 \cdot 500 = 1500$$

Se esperan 1500 interacciones. Verificamos:

$$\frac{600}{200} = 3$$

$$\frac{1500}{500} = 3$$

Vemos cómo la proporcionalidad geométrica discreta modela el crecimiento proporcional de interacciones según el presupuesto.

1.3.2 Proporcionalidad Continua

Aritmética.. La proporcionalidad continua aritmética describe una relación entre tres magnitudes. La relación se expresa como:

$$a - b = b - c$$

Donde: - c es la tercera diferencial de a y b, y b es la media diferencial de a y c.

Ejemplo: Una emisora de radio asigna tiempos de publicidad (en minutos) en tres programas consecutivos. Si el primer programa tiene 10 minutos ($a = 10$), el segundo 7 minutos ($b = 7$), se calcula el tiempo del tercer programa (c):

$$a - b = b - c$$

$$10 - 7 = 7 - c$$

$$3 = 7 - c \implies c = 7 - 3 = 4$$

El tercer programa tiene 4 minutos. Verificamos:

$$10 - 7 = 3$$

$$7 - 4 = 3$$

Vemos cómo la proporcionalidad aritmética continua modela la asignación uniforme de tiempos en medios.

Geométrica.. La proporcionalidad continua geométrica describe una relación entre tres magnitudes. La relación se expresa as:

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c}$$

Donde:

- c es la tercera proporcional de a y b, y b es la media proporcional de a y c, implicando:

$$b^2 = a \cdot c$$

Ejemplo: En una campaña viral, el número de visualizaciones diarias de un video es 1000 el primer día ($a = 1000$), 2000 el segundo día ($b = 2000$). Calculamos las visualizaciones del tercer día (c):

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{c}$$

$$\frac{1000}{2000} = \frac{2000}{c}$$

$$\frac{1}{2} = \frac{2000}{c} \implies c = 2000 \cdot 2 = 4000$$

El tercer día tiene 4000 visualizaciones. Verificamos:

$$b^2 = a \cdot c$$

$$2000^2 = 1000 \cdot 4000$$

$$4,000,000 = 4,000,0002000^2 = 1000 \cdot 4000$$

$$4,000,000 = 4,000,000$$

1.4 Magnitudes Proporcionales

1.4.1 Definición y Tipos

Magnitudes Directamente Proporcionales.. Una magnitud directamente proporcional se define como una relación entre dos cantidades donde el aumento de una implica un incremento proporcional en la otra, manteniendo una constante fija. En el ámbito publicitario, esto se observa, por ejemplo, en la relación entre el presupuesto destinado a una campaña y el número de impresiones generadas. Matemáticamente, si x representa el presupuesto (en miles de dólares) y y el número de impresiones (en miles), la relación se expresa como:

$$\frac{y}{x} = k$$

$$y = kx$$

Donde:

- y es la magnitud dependiente (número de impresiones).
- x es la magnitud independiente (presupuesto).
- k es la constante de proporcionalidad.

Ejemplo: Relación entre presupuesto y alcance de impresiones

Supongamos una campaña digital con los siguientes datos:

Tabla 1

Relación entre Presupuesto e Impresiones

Presupuesto (x, en miles de dólares)	Impresiones (y, en miles)
1	10
2	20
3	30
4	40

Note. Elaboración propia

Vemos que el presupuesto y el número de impresiones son directamente proporcionales.

Luego:

$$\frac{valordepresupuesto}{valordeimpresiones} = \frac{1}{10} = \frac{2}{20} = \frac{3}{30} = \frac{4}{40} = Constante$$

La constante de proporcionalidad es:

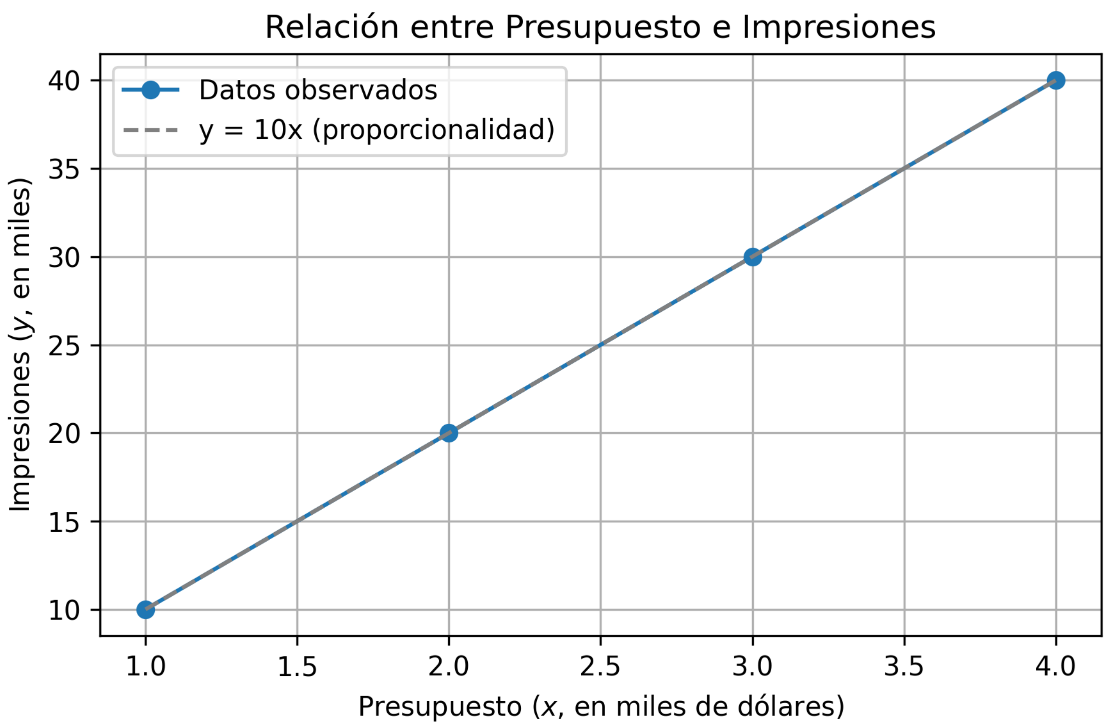
$$k = \frac{y}{x} = \frac{10}{1} = 10$$

Gráficamente.. La gráfica de una función de proporcionalidad directa es una recta que pasa por el origen, con pendiente igual a la constante k.

La ecuación de la recta es:

$$y = k \cdot x$$

Donde: k es la constante de proporcionalidad.



En general.. donde se cumple que:

$$\frac{y_1}{x_1} = \frac{y_2}{x_2} = \frac{y_3}{x_3} = k$$

Lo que denotamos:

Tabla 2

Magnitudes directamente proporcionales

x	y
x_1	kx_1
x_2	kx_2
x_3	kx_3

Note. Elaboración propia

$$\frac{y_i}{x_i} = k$$

donde k es la constante de proporcionalidad directa. 1 <= $i < n$; i pertenece a $\mathbb{Z}$

Funcion de proporcionalidad directa.. Se expresa mediante la función lineal homogénea:

$$f(x) = kx$$

donde $f(x)$ representa la magnitud dependiente.

Ejemplo.. Si una agencia de medios cobra \$500 por cada 1,000 impresiones generadas, el número de impresiones por \$3,000 se calcula como:

$$y = 1000 \cdot \frac{3000}{500} = 6000$$

Magnitudes Inversamente Proporcionales.. Las magnitudes inversamente proporcionales son aquellas en las que el incremento de una magnitud provoca una disminución proporcional en la otra, manteniendo su producto constante. En la planificación de medios, esto aplica a la relación entre el tiempo de exposición de un anuncio y la frecuencia de publicación necesaria para un impacto constante. Según Arican y Kiymaz (2022), “una forma de proporción en la que un valor aumenta mientras que el otro disminuye, y hay una relación constante entre ellos” (p. 6). Matemáticamente, si x es el tiempo de exposición (en segundos) y y la frecuencia de publicación (en publicaciones por día), la relación se expresa como:

$$\frac{y}{x} = k$$

$$x \cdot y = k$$

Donde:

- k es la constante de proporcionalidad inversa.

Tabla 3

Relación entre tiempo de exposición y frecuencia

Tiempo de exposición (x, en segundos)	Frecuencia (y, en publicaciones/día)
5	20
10	10
20	5
40	2.5

Note. Elaboración propia

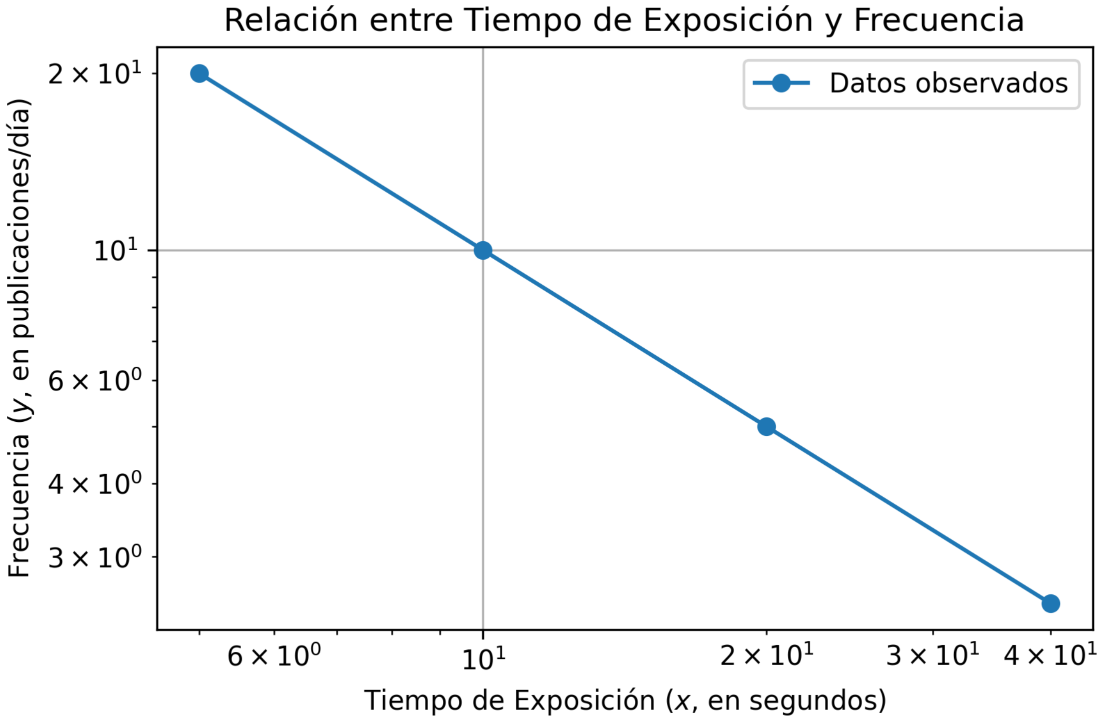
Vemos que el tiempo de exposición y la frecuencia son inversamente proporcionales. Luego:

$$(valordetiempo)*(valordefrecuencia) = (5)*(20) = (10)*(10) = (20)*(5) = (40)*(2.5) = Constante$$

La constante de proporcionalidad inversa es:

$$x \cdot y = 5 \cdot 20 = 100$$

Gráficamente.. La gráfica de una función inversamente proporcional es una hipérbola con asíntotas en los ejes.



La gráfica muestra cómo a medida que aumenta el tiempo de exposición, la frecuencia de publicaciones disminuye, manteniendo una relación inversa.

Tabla 4

Magnitudes inversamente proporcionales

x	y
x_1	$\frac{k}{x_1}$
x_2	$\frac{k}{x_2}$
x_3	$\frac{k}{x_3}$

Note. Elaboración propia

En general.. donde se cumple que:

$$x_1 \cdot y_1 = x_2 \cdot y_2 = x_3 \cdot y_3 = \ldots = X_n \cdot Y_n = k$$

Lo que denotamos:

$$\frac{y_i}{x_i} = k$$

donde k es la constante de proporcionalidad inversa. $1 <= i < n$; i pertenece a $\mathbb{Z}$

Funcion de proporcionalidad inversa.. La función de proporcionalidad inversa se expresa como:

$$f(x) * x = k$$

donde $f(x)$ representa la magnitud dependiente.

Ejemplo.. Si se busca mantener constante un nivel de impacto mediático de 100 unidades por día, y el tiempo de exposición baja a 4 segundos por anuncio, entonces la frecuencia óptima es:

$$y = \frac{100}{4} = 25 \text{ publicaciones/día}$$

1.4.2 Propiedades

Sean las magnitudes x e y, entonces:

1. si x DP $y \Rightarrow y$ DP x
2. x IP $y \Rightarrow y$ IP x
3. x IP $y \Leftrightarrow x$ DP $\left(\frac{1}{y}\right)$
4. x DP $y \Leftrightarrow x$ IP $\left(\frac{1}{y}\right)$
5. Si $n \in \mathbb{Q}$, entonces:
    - x DP $y \Leftrightarrow x^n$ DP y^n
    - x IP $y \Leftrightarrow x^n$ IP y^n

2 Capítulo II Aplicaciones de las Magnitudes Proporcionales

2.1 Reparto Proporcional

2.1.1 Concepto y Tipos

El reparto proporcional es un procedimiento matemático que distribuye una cantidad total entre varias partes según una proporción determinada, ya sea directa o inversa, en función de una variable de referencia. Este concepto se divide en dos tipos principales: reparto directo e inverso.

El reparto directo consiste en distribuir una cantidad total entre varias partes en proporción directa a una magnitud de referencia, de modo que a mayor valor de la magnitud, mayor es la cantidad asignada. La fórmula para el reparto directo es:

$$x_i = \frac{a_i}{\sum a_i} \cdot T$$

donde x_i es la cantidad asignada a la parte i, a_i es la magnitud de referencia para la parte i, $\sum a_i$ es la suma de todas las magnitudes de referencia, y T es la cantidad total a repartir.

Ejemplo: Una empresa de publicidad desea distribuir un presupuesto de $10,000 entre tres plataformas digitales según el número de seguidores: Plataforma A (20,000 seguidores, $a_1 = 20,000$), Plataforma B (30,000 seguidores, $a_2 = 30,000$), y Plataforma C (50,000 seguidores, $a_3 = 50,000$).

Solución

Repartir proporcionalmente el presupuesto de $10,000 entre las tres plataformas.

La suma de seguidores es:

$$\sum a_i = 20,000 + 30,000 + 50,000 = 100,000$$

Calculamos el reparto para cada plataforma:

$$x_1 = \frac{20,000}{100,000} \cdot 10,000 = 2,000$$

$$x_2 = \frac{30,000}{100,000} \cdot 10,000 = 3,000$$

$$x_3 = \frac{50,000}{100,000} \cdot 10,000 = 5,000$$

Verificamos: $2,000 + 3,000 + 5,000 = 10,000$.

2.2 Regla de Tres

2.2.1 Regla de Tres Simple

La regla de tres simple es un procedimiento matemático que permite encontrar un cuarto valor desconocido a partir de tres valores conocidos, en relaciones de proporcionalidad directa o inversa entre dos magnitudes. por ejemplo, para estimar el alcance de un mensaje en redes sociales si se conoce su comportamiento en un grupo reducido. Por ejemplo:

> Si una campaña obtuvo 1,200 visualizaciones al ser publicada en 3 páginas, ¿cuántas visualizaciones tendría si se publica en 7 páginas del mismo alcance?

Dado que la relación es directamente proporcional:

$$\frac{1200}{3} = \frac{x}{7} \Rightarrow x = \frac{1200 \times 7}{3} = 2800$$

Por lo tanto, al publicarse en 7 páginas, se estiman **2,800 visualizaciones**.

En caso de proporcionalidad inversa —por ejemplo, tiempo de edición y cantidad de editores trabajando simultáneamente—, el planteamiento varía:

> Si 4 editores terminan de transcribir una entrevista en 6 horas, ¿cuánto tiempo tomaría si trabajan 8 editores?

Como es una relación inversa:

$$4 \times 6 = 8 \times x \Rightarrow x = \frac{4 \times 6}{8} = 3$$

El trabajo se completaría en **3 horas**.

2.2.2 Regla de Tres Compuesta

La regla de tres compuesta se utiliza cuando intervienen más de dos magnitudes relacionadas proporcionalmente. Su aplicación implica analizar el tipo de proporcionalidad (directa o inversa) que cada una de las magnitudes guarda con respecto a la incógnita.

Un ejemplo aplicado a la planificación de medios es el siguiente:

> Si 3 editores subtitulan 10 videos en 5 días, ¿cuántos días necesitarán 6 editores para subtitular 20 videos del mismo tipo?

Se organiza la información:

Magnitud	Valor 1	Valor 2	Relación con días
Editores	3	6	Inversa
Videos	10	20	Directa
Días (incógnita)	5	x	—

Aplicando la regla de tres compuesta:

$$x = 5 \times \frac{3}{6} \times \frac{20}{10} = 5 \times 0.5 \times 2 = 5$$

El resultado es **5 días**, ya que el aumento en el número de editores compensa el aumento en la carga de trabajo.

2.3 Porcentajes

2.3.1 Concepto de Porcentaje como Forma de Proporcionalidad

El porcentaje es una expresión matemática que representa una relación proporcional entre una parte y un todo, tomando como base el número cien. Es una forma de expresar razones o fracciones en términos de "por cada cien", facilitando la comparación y análisis de datos, especialmente en contextos comunicacionales como encuestas, métricas de audiencia o análisis de participación.

Por ejemplo, al evaluar la efectividad de una campaña, se puede indicar que el **60 % del público objetivo** fue alcanzado, lo cual representa una forma clara y estandarizada de presentar la proporción de impacto.

2.3.2 Cálculo de Porcentajes

El cálculo de porcentajes se realiza mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Porcentaje} = \left(\frac{\text{Parte}}{\text{Todo}}\right) \times 100$$

También puede despejarse para encontrar la parte o el todo:

- Para hallar la parte:

$$\text{Parte} = \left(\frac{\text{Porcentaje} \times \text{Todo}}{100}\right)$$

- Para hallar el todo:

$$\text{Todo} = \left(\frac{\text{Parte} \times 100}{\text{Porcentaje}}\right)$$

Ejemplo:

Si se sabe que **el 75 % de los encuestados** recuerda una campaña de concientización, y el número total de encuestados fue de 400 personas:

$$\text{Parte} = \frac{75 \times 400}{100} = 300$$

300 personas recordaron la campaña.

Aumentos Porcentuales.. Un aumento porcentual indica en cuánto se ha incrementado una cantidad respecto a su valor original, expresado como porcentaje.

La fórmula para calcular el nuevo valor con aumento porcentual es:

$$\text{Nuevo valor} = \text{Valor inicial} \times \left(1 + \frac{\text{Porcentaje de aumento}}{100}\right)$$

Ejemplo:

Una emisora radial tenía 1,200 oyentes mensuales y se registra un aumento del 25 % en su audiencia tras una campaña de difusión:

$$\text{Nuevo valor} = 1200 \times \left(1 + \frac{25}{100}\right) = 1200 \times 1.25 = 1500$$

La audiencia aumentó a **1,500 oyentes**.

Descuentos Porcentuales.. El descuento porcentual representa una disminución relativa respecto a un valor original. Es útil, por ejemplo, en el análisis de pérdidas de audiencia o reducción de presupuesto en campañas.

La fórmula para calcular el nuevo valor tras un descuento es:

$$\text{Nuevo valor} = \text{Valor inicial} \times \left(1 - \frac{\text{Porcentaje de descuento}}{100}\right)$$

Ejemplo:

Si un medio digital reduce su presupuesto mensual para publicidad de S/ 3,000 a un 20 % menos:

$$\text{Nuevo valor} = 3000 \times (1 - \frac{20}{100}) = 3000 \times 0.8 = 2400$$

El nuevo presupuesto es de **S/ 2,400**.

3 Capítulo III Ejemplos Aplicados y Estudios de Caso

3.1 Aplicaciones en Ciencias de la Comunicación

3.1.1 Análisis de Audiencias

Ratings y Share.. En el análisis de audiencias, dos indicadores fundamentales son el **rating** y el **share**, ambos expresados como porcentajes. El rating representa la proporción del total de la población que visualiza un contenido, mientras que el share indica la proporción sobre el total de personas que están consumiendo algún medio en un momento dado.

Como señalan Martínez y Piñuel (2011), "el rating es el cociente entre el número de individuos que ven un programa y el universo total considerado, mientras que el share es el porcentaje que representa esa audiencia respecto al total de los que están utilizando el medio en ese instante" (p. 147).

Por ejemplo, si 1,800 personas ven un noticiero y el universo total es de 10,000 individuos:

$$\text{Rating} = \left(\frac{1800}{10000}\right) \times 100 = 18\%$$

Si, en ese mismo momento, 3,000 personas están viendo televisión:

$$\text{Share} = \left(\frac{1800}{3000}\right) \times 100 = 60\%$$

Proporcionalidad en la Distribución de Medios o Mensajes.. La proporcionalidad permite determinar cómo se deben distribuir mensajes o materiales en función del alcance previsto por zona, medio o segmento demográfico. Esta herramienta es crucial para maximizar el impacto de la estrategia comunicacional.

Ejemplo aplicado: Si una campaña debe llegar a 12,000 personas en tres ciudades con poblaciones proporcionales de 2:3:5, la distribución de materiales será:

- Total de partes: $2 + 3 + 5 = 10$
- Ciudad A: $\frac{2}{10} \times 12000 = 2400$
- Ciudad B: $\frac{3}{10} \times 12000 = 3600$
- Ciudad C: $\frac{5}{10} \times 12000 = 6000$

Esto garantiza una distribución equitativa según el tamaño del público objetivo.

3.1.2 Escalas en el Diseño Gráfico o Audiovisual

El uso de escalas proporcionales es esencial en la producción visual. En diseño gráfico y audiovisual, se debe mantener la proporcionalidad de los elementos al redimensionarlos para evitar distorsiones y asegurar coherencia visual.

Según Rodríguez Morales (2012), "la escala gráfica implica una transformación proporcional de las dimensiones originales, conservando la relación entre ancho y alto, lo cual es crucial para la legibilidad y la armonía visual" (p. 59).

Ejemplo aplicado:

Si un logotipo mide 12 cm de ancho por 8 cm de alto, y se desea escalarlo a 18 cm de ancho, la altura debe calcularse usando proporción directa:

$$\frac{12}{8} = \frac{18}{x} \Rightarrow x = \frac{18 \times 8}{12} = 12\,\text{cm}$$

La nueva dimensión será de 18 cm × 12 cm, conservando su forma original.

3.1.3 Análisis de Frecuencia de Aparición de Palabras en Textos

En el análisis de contenido, especialmente en el estudio de discursos, noticias o redes sociales, se realiza un conteo proporcional de palabras para detectar patrones de énfasis o ideología.

Como afirman López Pan y Vicente (2016), "el análisis cuantitativo de contenido permite establecer la frecuencia y proporción de aparición de términos clave, facilitando la inferencia de agendas mediáticas y marcos discursivos" (p. 98).

Ejemplo aplicado:

En un análisis de 1,000 palabras de un discurso presidencial, se encuentra que la palabra "seguridad" aparece 45 veces:

$$\text{Porcentaje} = \left(\frac{45}{1000}\right) \times 100 = 4.5\%$$

Esto indica un fuerte énfasis en el tema.

Aplicaciones en Lingüística Computacional.. En procesamiento de lenguaje natural, la proporcionalidad permite ponderar la frecuencia relativa de términos, usando métricas como la **frecuencia relativa** y el **TF-IDF**, fundamentales en motores de búsqueda o análisis semántico.

Por ejemplo, si la palabra "crisis" aparece 30 veces en un corpus de 3,000 palabras:

$$\text{Frecuencia relativa} = \frac{30}{3000} = 0.01\ (1\%)$$

Si esta palabra aparece con alta frecuencia en un documento pero raramente en el resto del corpus, su peso informativo será alto. Esta proporcionalidad ayuda a destacar términos distintivos en textos periodísticos o publicitarios.

3.1.4 Impacto de Campañas Publicitarias

Proporcionalidad entre Inversión y Alcance/Respuesta.. Una herramienta fundamental en la evaluación de campañas es la proporcionalidad entre el monto invertido y la cantidad de personas alcanzadas o que respondieron a la campaña.

Como señalan Pérez Ruiz y Domínguez (2015), "la medición de la eficiencia publicitaria depende del análisis proporcional entre la inversión realizada y el impacto obtenido, permitiendo valorar el retorno comunicacional y económico” (p. 134).

Ejemplo aplicado:

Una agencia invierte S/ 9,000 en una campaña y logra alcanzar 45,000 personas. ¿Cuánto costó alcanzar a cada persona?

$$\text{Costo por persona} = \frac{9000}{45000} = S/0.20$$

Si se quiere alcanzar 60,000 personas con la misma proporción:

$$\text{Nueva inversión} = 60000 \times 0.20 = S/12,000$$

Esto permite planificar con precisión presupuestos futuros.

4 Capítulo IV Conclusiones y Recomendaciones

Esta monografía nos muestra que la proporcionalidad es una herramienta fundamental en las Ciencias de la Comunicación, permitiendo optimizar estrategias mediáticas, evaluar audiencias y distribuir recursos eficientemente. Su aplicación en áreas como publicidad, diseño y análisis de contenido demuestra su versatilidad para resolver problemas prácticos con base en datos cuantitativos.

Como recomendación, se sugiere incorporar estos conceptos con mayor profundidad en la formación académica de comunicadores, enfatizando casos reales y herramientas digitales para su aplicación. Además, se propone desarrollar guías prácticas que faciliten el uso de proporciones en la planificación de campañas y la interpretación de métricas, fortaleciendo así la toma de decisiones.

5 Capítulo V Bibliografía

- Arican, M., & Kiymaz, Y. (2022). Investigating preservice mathematics teachers' definitions, formulas, and graphs of directly and inversely proportional relationships. The Mathematics Enthusiast, 19(2), 5–16. https://scispace.com/papers/investigating-preservice-mathematics-teachers-definitions-2oii9y83

- D'Amore, B. (2005). Didáctica de la matemática: ideas para una teoría. Ediciones Narcea. ISBN: 9788427714727.

- Rico, L. (2008). Educación matemática: una visión de conjunto. Editorial Síntesis. ISBN: 9788497565427.
- Gómez, A. (2011). Matemáticas aplicadas a las ciencias sociales I. Editorial McGraw-Hill. ISBN: 9788448186615. https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448186618.pdf